Gmina Miasto SZCZECIN

PRZEBUDOWA ULIC NIEMIERZYŃSKIEJ, ARKOŃSKIEJ, SPACEROWEJ DO AL. WOJSKA POLSKIEGO, ETAP III

TOM IIIA
SPECYFIKACJE TECHNICZNE
Wymagania ogólne i roboty drogowe
ETAP III

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.....5

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D-01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.....45
D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów.....51
D-01.02.02 Zdjęcie górnej warstwy gruntu.....61
D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg.....65
D-01.03.02a. Przebudowa kablowych linii energetycznych..... 73
D-01.03.02b Przebudowa kablowych linii trakcyjnych..... 85
D-01.03.04.11 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych 95
D-01.03.05 Przebudowa wodociągu.....111
D-01.03.06a Przebudowa gazociągu.....139
D-01.03.07 Przebudowa kanalizacji ściekowej.....157
D-01.03.08 Regulacja pionowa włazów, studni, wpustów…… 175

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE
D-02.01.01 Wykonanie nasypów wykopów w gruntach I – III kat.....187
D-02.03.01 Wzmocnienie podłoża…….....201

D-03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO
D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa.....209

D-04.00.00 PODBUDOWY
D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.....233
D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....241
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....255
D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem.....269
D-04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego.....285
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego.....309

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE
D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej.....331
D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca 339
D-05.03.11 Frezowanie.....359
D-05.03.13 Nawierzchnia z SMA. Warstwa ścieralna.....365
D-05.03.13a Asfalt twardolany……...……387
D-05.06.01 Wzmocnienie konstrukcji nawierzchni siatką 403

D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp.....411

D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
D-07.01.01 Oznakowanie poziome.....421
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe.....443
D-07.05.01 Bariery ochronne stalowe i inne urządzenia BRD..... 465
D-07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.....475
D-07.07.01 Oświetlenie.....485

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC
D-08.01.01a Krawężniki kamienne.....499
D-08.01.01b Krawężniki peronowe..... .507
D-08.02.01a Chodniki z kostki brukowej betonowej.....515
D-08.02.01b Chodniki z płyt betonowych ostrzegawczych.....525

D-08.02.01c Chodniki o nawierzchni żwirowej.....535
D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe.....543

D-9.00.00 ZIELEŃ DROGOWA I MAŁA ARCHITEKTURA
D-09.01.01 Zieleń drogowa…….....551
D-09.01.02 Elementy małej architektury…….563

D-10.00.00 ROBOTY INNE
D-10.01.01.A Mury oporowe kamienne.....573
D-10.01.01.B Mury oporowe żelbetowe.....581
D-10.01.02. Trakcja tramwajowa.....589
D-10.03.01. Wiaty przystankowe.....613
D-10.06.01. Parking.....623
D-10.07.01. Budynek socjalny.....633

T-11.00.00 ROBOTY TRAMWAJOWE
T-11.01.01. Nawierzchnia torowiska w jezdni z profili wibroizolacyjnych.....651
T-11.01.02. Konstrukcja torowiska – szyna pływająca w korycie stalowym.....673
T-11.01.03 Połączenia szyn – spawy…….683
T-11.01.04 Smarownice……693
T-11.01.05 Szlifowanie szyn……..……709

.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-M-00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
1.2. Zakres stosowania ST
1.3. Zakres Robót objętych ST
1.4. Określenia podstawowe
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.
2. MATERIAŁY
2.1. Źródła uzyskania materiałów
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
6.2. Zasady kontroli jakości Robót
6.3. Pobieranie próbek
6.4. Badania i pomiary
6.5. Raporty z badań
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera Projektu
6.7. Certyfikaty i deklaracje
6.8. Dokumenty budowy
7. OBMIAR ROBÓT
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót
7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
7.4. Wagi i zasady ważenia
7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru
ODBIÓR ROBÓT
8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu
8.2 Odbiór częściowy
8.3. Odbiór końcowy Robót
8.4. Odbiór ostateczny/pogwarancyjny
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
9.1. Ustalenia Ogólne
9.2. Warunki Umowy i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.
Zakres robót obejmuje:

a) Roboty przygotowawcze:
- usunięcie drzew i krzewów,
- roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic,
- zdjęcie górnej warstwy gruntu.

b) Przebudowę kolidującego uzbrojenia w zakresie:
- sieci energetycznej,
- kablowych linii trakcyjnych,
- kanalizacji i kabli telekomunikacyjnych ,
- sieci wodociągowej,
- sieci gazowej,
- kanalizacji ściekowej.

c) Roboty drogowe obejmujące:
- roboty ziemne ,
- budowę jezdni wraz z torowiskiem tramwajowym,
- budowę chodnika i ścieżki rowerowej,
- oznakowanie poziome i pionowe,
- budowę urządzeń zabezpieczających (bariery, poręcze),
- zieleń drogową i elementy małej architektury,
- kanalizację deszczową odprowadzającą wody opadowe z nowych jezdni i obiektów inżynierskich,
- oświetlenie uliczne,
- trakcję tramwajową,

d) Roboty mostowe obejmujące:
- przebudowę konstrukcji wiaduktu w ul. Spacerowej dla przeniesienia ruchu tramwajowego.

e) Roboty kubaturowe obejmujące:
- budynek socjalny na pętli tramwajowej „Las Arkoński”,

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umownych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

D-01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych
D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów
D-01.02.02 Zdjęcie górnej warstwy gruntu
D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg
D-01.03.02a. Przebudowa kablowych linii energetycznych
D-01.03.02b Przebudowa kablowych linii trakcyjnych
D-01.03.04.11 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych
D-01.03.05 Przebudowa wodociągu
D-01.03.06a Przebudowa gazociągu
D-01.03.07 Przebudowa kanalizacji ściekowej
D-01.03.08 Regulacja pionowa włazów, studni, wpustów

D-02.01.01 Wykonanie nasypów wykopów w gruntach I – III kat.

D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa

D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem
D-04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego

D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca
D-05.03.11 Frezowanie
D-05.03.13 Nawierzchnia z SMA. Warstwa ścieralna
D-05.03.13a Asfalt twardolany
D-05.06.01 Wzmocnienie konstrukcji nawierzchni siatką

D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp

D-07.01.01 Oznakowanie poziome
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe
D-07.05.01 Bariery ochronne stalowe
D-07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych
D-07.07.01 Oświetlenie

D-08.01.01a Krawężniki kamienne
D-08.01.01b Krawężniki peronowe
D-08.02.01a Chodniki z kostki brukowej betonowej
D-08.02.01b Chodniki z płyt betonowych ostrzegawczych
D-08.02.01d Chodniki o nawierzchni żwirowej

D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe

D-09.01.01 Zieleń drogowa
D-09.01.02 Elementy małej architektury

D-10.01.01.A Murki kamienne
D-10.01.01.B Mury oporowe żelbetowe
D-10.01.02. Trakcja tramwajowa
D-10.03.01. Wiaty przystankowe
D-10.06.01. Parking
D-10.07.01. Budynek socjalny

T-11.01.01. Tory tramwajowe
T-11.01.02 Połączenia szyn – spawy
T-11.01.03 Smarownice
T-11.01.04 Szlifowanie szyn

CZĘŚĆ MOSTOWA

ROBOTY DROGOWE PRZY OBIEKCIE

D.01.03.07. Torowisko tramwajowe na obiekcie mostowym
D.04.00.00. Podbudowy
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D.05.03.00. Nawierzchnie twarde ulepszone
D.05.03.05. Nawierzchnie z mieszanek mineralno - bitumicznych wytwarzanych i wbudowanych na gorąco SMA - warstwa ścieraln
D.05.03.06. Nawierzchnie z asfaltu twardolanego
D.05.03.10. Nawierzchnie z kostki wibroprasowanej
D.05.03.12. Nawierzchnie chodników z żywic poliuret. na obiekcie mostowym

ROBOTY MOSTOWE

M.11.01.01. Wykop pod fundamenty
M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
M.11.04.02. Wykonanie ścianki szczelnej z profili stalowych
M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-III
M.13.01.04. Beton płyty ustroju nośnego klasy B30 w deskowaniu
M.13.01.08. Beton kap chodnikowych klasy B30
M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny bez deskowania
M.13.02.01. Beton podkładowy klasy B25 i B20
M.13.03.00. Wyprawy betonowe
M.13.03.01. Wyprawy polimerowe ustroju nośnego i podpór
M.14.01.02. Konstrukcje stalowe
a/ ze stali S235(St3SX)
b/ ze stali S355 (18G2A)
M.14.02.01. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych metalizowanych przez malowanie

M.14.02.02.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez metalizowanie
M.14.03.01.	Montaż konstrukcji stalowych
M.15.01.00.	Izolacja cienka
M.15.01.02.	Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych
M.15.01.03a.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu płyty i gzymsów
M.15.01.03b.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu podpór
M.15.02.03.	Izolacje bitumiczne termozgrzewalne
M.16.01.04.	Dreny odwadniające
M.19.01.01.	Krawężnik kamienny mostowy
M.19.01.02.	Bariery ochronne SP-06
M.19.01.04.	Balustrada mostowa
M.20.01.10.	Roboty rozbiórkowe
M.20.01.14.	Inne elementy wyposażenia mostu

Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót. Powołują się one na Polskie Normy (PN), normy branżowe (BN) oraz instrukcje. Normy te należy traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały.

Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm, instrukcji i przepisów (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
1.4.3. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
1.4.4. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
1.4.5. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.6. Inżynier – osoba wymieniona w Warunkach Kontraktowych lub inna osoba upoważniona przez Zamawiającego i o której jest poinformowany Wykonawca, wykonująca czynności administracji Umowy, nadzorowania Wykonawcy, potwierdzania płatności należnych Wykonawcy, dokonywania zmian w Umowie, udzielania zgody na przedłużenie terminów wykonania Robót. Pod tym pojęciem należy również rozumieć upoważnionego Przedstawiciela Inżyniera, a w szczególności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego prowadzącego bezpośredni nadzór i kontrolę nad Robotami prowadzonymi przez Wykonawcę w trybie ustalonym przez odnośne przepisy Prawa Budowlanego.
1.4.7. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
1.4.8. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
1.4.9. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
1.4.10. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
1.4.11. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
1.4.12. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
1.4.13. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
1.4.14. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
1.4.15. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
1.4.16. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

1.4.17. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.18. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.19. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.20. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.21. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.22. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.23. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.24. Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.25. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.26. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.27. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

1.4.28. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

1.4.29. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.30. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.31. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.32. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.

1.4.33. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Specyfikacje techniczne jako wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, związanych z projektem „Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie –Etap III", stanowią Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Przed rozpoczęciem realizacji Kontraktu, Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia i ewentualnego uzupełnienia (u poszczególnych gestorów uzbrojenia) usytuowania wszystkich urządzeń obcych krzyżujących się projektowanymi drogami.
Wykonawca musi realizować Roboty uwzględniając wszystkie uwarunkowania przedstawione w Decyzji środowiskowej nr 4/2010 z dnia 06.04.2010r.
Wykonawca Robót jest zobowiązany do współpracy i koordynacji wykonywania Robót z innymi Wykonawcami zatrudnionymi lub wskazanymi przez Zamawiającego.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej Wykonawca uzyska z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu terenu budowy, Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Zamawiający przekaże Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu Dokumentację Projektową.

1. <u>Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych</u>:
    a. Specyfikacje Techniczne – Tom IIIA, IIIB
    b. Przedmiar Robót (Kosztorys Ofertowy)

Projekt Budowlany, Projekt Wykonawczy, Specyfikacje techniczne i Przedmiar robót, będą dostępne do pobrania przez Oferentów ze strony internetowej Zamawiającego, jak również mogą być udostępnione do wglądu w siedzibie Zamawiającego: Urząd Miejski w Szczecinie, pl. Armii Krajowej 1, począwszy od daty ogłoszenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego.

2. <u>Dokumentacja Projektowa przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu</u>:

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po podpisaniu Kontraktu: 1 egz. Projektu budowlanego, 2 egz. Projektów Wykonawczych na Roboty objęte Kontraktem oraz 2 egz. STWiORB.

3. <u>Dokumentacja projektowa do opracowania przez Wykonawcę</u>

W ramach powyższej Dokumentacji Projektowej należy uwzględnić m.in.:

1) Program zapewnienia jakości (PZJ)
2) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
a) Projekty szczegółowej organizacji ruchu na czas robót, jeśli Wykonawca nie zamierza wykorzystać w tym celu projektu tymczasowej organizacji ruchu dostarczonej przez Zamawiającego

5) Projekty organizacji budowy, harmonogramy robót
a) Projekty technologii robót ziemnych i transportu ziemi i materiałów budowlanych
b) Projekty rusztowań i deskowań
c) Projekty warsztatowe konstrukcji stalowych
d) Projekty technologiczne montażu, betonowania obiektów inzynierskich
e) Projekty technologiczne montażu dylatacji, łożysk i innych urządzeń na obiektach inż.
f) Projekt transportu dowozu materiałów budowlanych na budowę uzgodniony z zarządcami dróg
g) Inwentaryzacja stanu technicznego dróg po których odbywać się będzie transport materiałów budowlanych
h) Receptury laboratoryjne warstw konstrukcji jezdni
i) Projekty odcinków tymczasowych jezdni, chodników i innych obiektów z nimi związanych, wynikających z projektów organizacji ruchu na czas robót oraz projekty przełożenia urządzeń obcych kolidujących z tymi odcinkami
j) Projekty umocnienia wykopów
k) Recepty laboratoryjne mieszanek betonowych
l) Projekty odwodnienia robót
m) Projekty tymczasowych likwidacji kolizji sieci zewnętrznych uzbrojenia wynikających z etapowania robót
n) Projekty technologiczne robót rozbiórkowych
o) Rysunki robocze tablic wielkowymiarowych oznakowania pionowego oraz konstrukcji wsporczych i fundamentowania dla ich zamocowania
13) Projekty wiat przystankowych wraz z ich posadowieniem
14) Instrukcje użytkowania, konserwacji zainstalowanych urządzeń, projekty rozruchu
15) Inwentaryzacja i ocena stanu istniejących obiektów w sąsiedztwie prowadzenia Robót (w tym inwentaryzacja fotograficzna) oraz ocena szkodliwości drgań powodowanych przez sprzęt budowlany na istniejące obiekty
16) Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą, uzyskując potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
17) Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.
18) Inne projekty i opracowania wynikające z dokonanych uzgodnień, wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych lub z polecenia Inżyniera.

Wykonawca będzie zobowiązany do naniesienia wszystkich zmian będących nieistotnym odstępstwem od zatwierdzonego Projektu Budowlanego na jego egzemplarzu przekazanym przez Zamawiającego.

Opracowania uzupełniające i dokumentację roboczą Wykonawca opracowuje we własnym zakresie. Zmiany w Dokumentacji Projektowej mogą być wprowadzone na wniosek Wykonawcy po uzyskaniu odpowiedniego uzgodnienia z Projektantem i po wystawieniu Polecenia Zmiany przez Inżyniera.

Koszt w.wym. projektów, opracowań i uzupełnień Dokumentacji Projektowej Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej (Koszt dostosowania się do Warunków Ogólnych Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00).

4. Przedmiar Robót

Ilości podane w każdej pozycji Przedmiaru Robót (Kosztorysu Ofertowego) stanowią szacunkową ilość każdej kategorii robót, które prawdopodobnie będą realizowane na podstawie Kontraktu, i są podawane jako udogodnienie w celu ukonstytuowania wspólnej podstawy dla ofert.
Wykonawca nie ma żadnej gwarancji, iż będzie się od niego wymagać wykonania ilości Robót wskazanych pod jakąkolwiek pozycją w Kosztorysie Ofertowym lub, że ilość nie będzie odbiegać pod względem wielkości od ilości w nim podanych.

Wykonawca przed złożeniem zamówienia na zakup i dostawę jakiegokolwiek materiału, powinien na podstawie dokumentacji projektowej i ST dokonać samodzielnego wyliczenia ilości tego materiału koniecznej do wykonania robót.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część Umowy/Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy/Kontraktu.
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Powodem roszczeń finansowych Wykonawcy nie może być brak wyszczególnienia w pkt. 9 [*Podstawa płatności*] danej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST), czynności, materiałów lub elementu prac koniecznych do wykonania ze względów technologicznych lub poprawności technicznej dla opisywanych Robót objętych daną ceną jednostkową.
Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.
Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
Uwzględniając postanowienia ustawy Prawo zamówień publicznych zapisane w art. 30 ust. 4 i 5, dopuszcza się rozwiązania równoważne do opisanych w projektach budowlanych, wykonawczych oraz w specyfikacjach technicznych jeżeli spełniają podane poniżej warunki:

- stanowią nieistotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego i są dopuszczalne postanowieniami art. 36a ust.5 ustawy Prawo budowlane,
- zostały uzgodnione przez Projektanta według postanowień art. 20 ust. 1 ustawy Prawo budowlane,
- Wykonawca wykazał, że spełniają one wymagania określone w projektach budowlanych i wykonawczych oraz w specyfikacjach technicznych,
- koszt wprowadzenia tych rozwiązań nie będzie wyższy od rozwiązań opisanych w projektach i w specyfikacjach.
- rozwiązania równoważne zostały zgłoszone w Ofercie Wykonawcy i zaakceptowane przez Zamawiającego, poprzez przyjęcie jego Oferty.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.
Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, zjazdy, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, itp.) na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót,

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inżynierem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, a następnie uzyska jego zatwierdzenie przez odpowiedni zarząd drogi i organ zarządzającym ruchem. W tym celu Wykonawca może wykorzystać projekt czasowej organizacji ruchu będący częścią dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego, względnie w tym celu opracuje, uzgodni i zatwierdzi swój własny projekt takiej organizacji ruchu. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że Roboty będą wykonywane na terenie miasta i zobowiązuje się do prowadzenia Robót w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu utrudniać korzystanie z niego innym. Przede wszystkim Wykonawca zobowiązny jest do zapewniania w trakcie prowadzenia Robót stałego dojazdu do obiektu gastronomicznego „Obrzeża Chłopska" oraz Stadionu KS „Arkonia" znajdujących się odpowiednio na lub przy Terenie Budowy. Ponadto Wykonawca zorganizuje Roboty w ten sposób, aby (o ile to możliwe) zapewnić stały przejazd przez Teren Budowy przynajmniej dla służb ratowniczych.

Wykonawca przystępując do robót musi dokonać wszelkich zabezpieczeń terenu w myśl Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach(Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r.).

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.
Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.
Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera i organ zarządzający ruchem, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.
Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.
W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Teren Budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wjazdy i wyjazdy z Terenu

Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.
Wykonawca w pobliżu tych miejsc przygotuje i będzie utrzymywać na własny koszt stanowiska zapewniające skuteczne czyszczenie opon samochodów wyjeżdżających z terenu budowy na drogi publiczne.

Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wg wzorów unijnych i tablice wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic.
Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca musi wydać publiczne zawiadomienie o zmianach w organizacji ruchu. Dla objazdów spowodowanych zamknięciem drogi z powodu przebudowy drogi lub urządzeń obcych, Wykonawca zawiadomi publicznie:

- przez regionalne radio, gazety i telewizję,
- telefonicznie i korespondencyjnie służby ratownicze,
- ulotki na słupach i tablicach ogłoszeniowych,
- regularne spotkania z lokalną społecznością.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.
Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji kontraktu dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania kontraktu tablice informacyjne budowy przedstawiające informacje dotyczące Robót Kontraktowych. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane w przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji kontraktu.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz uwarunkowania przedstawione w Decyzji Środowiskowej oraz w zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID).

Wykonawca będzie realizował zadanie inwestycyjne pod nadzorem przyrodniczym tj. zapewniając ze swojej strony nadzór specjalistów w zakresie ochrony flory i fauny (minimum - botanik i ornitolog), celem kontrolowania przebiegu prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem praz związanych z wycinką drzew i zabezpieczeniem drzew i krzewów nie przewidzianych do wycinki, lokalizowaniem zaplecza budowy, wprowadzaniem nasadzeń, itp.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych, w obszarze oddziaływania inwestycji prowadzony przez Wykonawcę nadzór przyrodniczy dokona rozpoznania i sporządzi raport pod kątem stwierdzenia obecności gniazd ptasich, pojawienia się płazów czy występowania osobników zwierząt lub roślin prawnie chronionych. Nadzór przyrodniczy przygotuje niezbędne materiały do uzyskania zgody na zniszczenie lub przeniesienie gatunków chronionych i przeprowadzi prace (zgodnie z wytycznymi w decyzji środowiskowej) związane z ich przeniesieniem lub zniszczeniem wraz ze wskazaniem odpowiedniego siedliska zastępczego i sporządzi stosowny raport zgodnie z zaleceniami RDOŚ.

Nadzór przyrodniczy zobowiązany jest do uczestnictwa przy pracach związanych z wycinką drzew i krzewów prowadzonych w okresie lęgowym (weryfikacja rzeczywistego zasiedlenia gniazd ptasich), przy wycince lub zabezpieczaniu drzew nieprzewidzianych do wycinki i będzie zobowiązany do uzyskania (w imieniu Zamawiającego) stosownego zezwolenia - na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r., poz. 1651 ze zm.).

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni należyte:

a) zabezpieczenie drzew i krzewów i zieleni przed wpływem nadmiernego zagęszczania gruntu, przysypania i przed uszkodzeniami mechanicznymi z tytułu robót prowadzonych w pobliżu – zgodnie z wymaganiami Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska zawartymi w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu,
b) zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych oraz przewożonego gruntu przed nadmiernym jego pyleniem w czasie transportu, poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu,
c) odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję, poprzez stosowanie gruntów odpornych na spłukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowane przez humusowanie i zadarnianie. Pochylenia skarp winny być zgodne z projektem.
d) możliwie daleką lokalizację zapleczy budowy i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w miarę możliwości w zagłębieniach terenu, co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu,
e) minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia prac związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu terenów zabudowy mieszkaniowej,
~~f)~~ wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i nawierzchni drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym.
g) organizowanie prac budowlanych w taki sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz w miejscu budowy – aby w razie awarii nie spowodować zanieczyszczenia podłoża gruntowego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
    1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
    2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
        i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
iii) możliwością powstania pożaru.

3) Nie użytkowanie w porze nocnej (22^{00} – 6^{00}) w pobliżu terenów zabudowy mieszkaniowej maszyn i urządzeń emitujących hałas przekraczający poziom dozwolony dla pory nocnej.

Wykonawca jest wytwórcą odpadów w rozumieniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r o odpadach (Dz.U. 62, poz. 628). Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych, Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach jw. i uzyska uzgodnienie Inżyniera

Wykonawca musi realizować Roboty uwzględniając ustalenia zawarte w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, odnoszące się do fazy realizacji robót.

Koszty w/w działań nie podlegają odrębnej zapłacie i są zawarte w Cenie Kontraktowej.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały odpadowe winny spełniać wymagania ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach.
Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.
Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną / świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
W przypadku, w którym Wykonawca zastosował materiały zgodne ze specyfikacjami, natomiast ich użycie spowodowało zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska oświadczenia wszystkich właścicieli infrastruktury podziemnej i nadziemnej o naniesieniu jej na mapie stanowiącej podstawę do projektowania oraz podejmie wszelkie niezbędne kroki, mające na celu zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem w czasie realizacji Robót.
O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.
Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót w celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości. Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi ekspertyzę techniczną (wykonaną przez rzeczoznawcę budowlanego) stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca wykona również dokumentację fotograficzną istniejących zjazdów z drogi na posesje. Zdjęcia będą skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.
Wykonawca sporządzi ekspertyzę stanu obiektów przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Powyższe dotyczy również obiektów budowlanych znajdujących się w pobliżu dróg, po których Wykonawca planuje ciężki transport związany z budową.
Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością. Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

W sytuacji konieczności wejścia na teren poza pasem drogowym w celu wykonania infrastruktury technicznej Wykonawca sprawdzi, czy dysponuje decyzją Wojewody o ograniczeniu korzystania z nieruchomości w celu wykonania robót, z rygorem natychmiastowej wykonalności. Za każde nieuzgodnione wejście na taki teren odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem na teren właściciela nieruchomości, na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót Wykonawca winien uporządkować teren i naprawić zaistniałe szkody lub wypłacić właścicielom stosowne odszkodowanie w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem. Na koniec właściciel podpisze protokół stwierdzający, że nie rości sobie już żadnych pretensji do Wykonawcy.

Przed rozpoczęciem Robót i po ich zakończeniu, Wykonawca sporządzi dokumentacje stanu technicznego istniejących dróg znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, które będą/były wykorzystywane do transportu technologicznego Wykonawcy oraz dla objazdów dla ruchu publicznego. W ramach oceny należy dokonać inwentaryzacji wszelkich uszkodzeń nawierzchni (spękań, kolein, przełomów, itd.), intensywności uszkodzeń i zakresu ich występowania. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.
Dane inwentaryzacyjne Wykonawca potwierdzi przez właściwego zarządcę drogi za zgodność ze stanem faktycznym.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy, Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.
Oferent na etapie przygotowania oferty ma obowiązek dokonania wizji lokalnej stanu istniejących dróg po których planuje transport materiałów.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu zniszczeń i szkód powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza projektowanym pasem drogowym.
Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego.
Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym a właścicielami nieruchomości dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych.
Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do budowy ogrodzenia w sytuacji, gdy istniejące ogrodzenie podlega likwidacji, zaś właściciel nieruchomości zrzeknie się odszkodowania z tego tytułu. Przy budowie ogrodzenia dopuszczalne jest wykorzystanie elementów istniejącego ogrodzenia. Nowobudowane ogrodzenie winno być wybudowane przed likwidacją istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją zrid.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty (Zaakceptowana Kwota Kontraktowa).

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ") zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.
Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Końcowego.
Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe niezwłocznie po otrzymaniu tego polecenia.
Koszt ochrony i utrzymywania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i jest zawarty w Cenie Kontraktowej.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.
Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokrywje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyninie z wykonania projektu lub specyfikacji technicznej dostarczonej przez Zamawiającego.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Warunkach Kontraktu nie postanowiono inaczej.
W przypadku gdy powołane normy i przepisy są normami europejskimi lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.
W przypadku kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie znaleziska archeologiczne (art. 35 ustawy z 23.07.2003 o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami) odkryte na Placu Budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Inżyniera o wszelkich znaleziskach archeologicznych stosowanie do wymagań ustawy o ochronie zabytków i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę z umowy. Wznowienie wstrzymanych robót nastąpi na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inżyniera.

Wykonawca podejmie wszelkie rozsądne środki ostrożności, aby nie dopuścić do usunięcia czy uszkodzenia przez Personel Wykonawcy lub przez inne osoby, jakiegokolwiek z tych znalezisk.

1.5.15. Niewypały i niewybuchy

Jeżeli na terenie budowy Wykonawca natrafi na niewypały lub niewybuchy, wówczas Wykonawca ma obowiązek przerwać roboty i zabezpieczyć teren. O znalezionych przedmiotach wybuchowych Wykonawca niezwłocznie powiadomi Inżyniera i będzie postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

2. MATERIAŁY

Zgodnie z art. 5 znowelizowanej Ustawy o Wyrobach Budowlanych w z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U. z 2015r., poz. 1165), wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem KE Nr 305/2011 (**„Rozporządzenie”**).

- wyrób musi być zgodny z normą zharmonizowaną lub z wydaną dla niego europejską oceną techniczną. Wzór oznakowania CE musi być zgodny z załącznikiem II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008r z dnia 9 lipca 2008 roku,
- dopuszcza się wprowadzenie do obiegu na terenie Polski także takie wyroby budowlane, które nie posiadają właściwości normy zharmonizowanej, ale dla których zakończył się okres koegzystencji i nie posiadają również europejskiej oceny technicznej. Taki wyrób budowlany musi posiadać jednak znak budowlany, ściśle określony w załączniku nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych,
- dopuszcza się również do obrotu na terytorium Polski takie wyroby budowlane, które nie posiadają oznakowania spełniającego zharmonizowane specyfikacje techniczne, ale zostały wprowadzone legalnie do obrotu w innym kraju członkowskim Unii Europejskiej, albo wyrób został wprowadzony na podstawie Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA). Jednak warunkiem jego udostępnienia na rynku polskim jest spełnienie przez wyroby

budowlane podstawowych wymogów określonych w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnych z aktualną wiedzą.

Rozporządzenie 305/2011 nakłada na producentów wyrobów budowlanych szereg obowiązków:

- Producenci sporządzają wspomnianą deklarację właściwości użytkowych oraz umieszczają oznakowanie CE,
- Producenci sporządzają, jako podstawę do deklaracji właściwości użytkowych, dokumentację techniczną opisującą wszystkie istotne elementy związane z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych,
- Producenci przechowują dokumentację techniczną oraz deklarację właściwości użytkowych przez 10 lat od momentu wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu,
- Producenci zapewniają istnienie procedur zapewniających utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu. Odpowiednio uwzględniane są zmiany w typie wyrobu oraz w mających zastosowanie zharmonizowanych specyfikacjach technicznych,
- Producenci – w stosownych przypadkach w odniesieniu do zapewnienia dokładności, wiarygodności i stałości deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego – prowadzą badania próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnionych na rynku, rozpatrują reklamacje oraz – jeśli wystąpi taka konieczność – prowadzą ewidencję skarg, wyrobów niezgodnych i wyrobów wycofanych od użytkowników, a także informują dystrybutorów o tego rodzaju działaniach w zakresie monitorowania,
- Producenci wskazują swoją nazwę, zastrzeżoną nazwę handlową lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie mu towarzyszącym. Adres wskazuje konkretny punkt, w którym można skontaktować się z producentem,
- Producenci zapewniają, aby ich wyroby budowlane były opatrzone numerem typu, partii lub serii albo inną informacją umożliwiającą ich identyfikacj ę lub gdy wielkość czy charakter wyrobu to uniemożliwiają, aby wymagane informacje były umieszczone na opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi budowlanemu,
- Producenci, podczas udostępniania wyrobu budowlanego na rynku, zapewniają, aby wyrobowi towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje na temat bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników,
- Producenci, którzy uznają lub mają powody, by uważać, że wprowadzony przez nich do obrotu wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, natychmiast podejmują konieczne środki naprawcze w celu zapewnienia zgodności wyrobu lub jego wycofania z obrotu czy od użytkowników. Co więcej, jeżeli wyrób budowlany stwarza zagrożenie, producenci niezwłocznie informują o tym właściwe organy krajowe państw członkowskich, w których udostępnili wyrób

budowlany, podając dokładne informacje, w szczególności o niezgodności oraz o podję tych środkach naprawczych,

- Na uzasadnione żądanie właściwego organu krajowego producenci dostarczają mu wszelkie informacje i dokumentację niezbędne do wykazania zgodności danego wyrobu budowlanego z deklaracją właściwości użytkowych i z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu, w języku łatwo zrozumiałym dla tego organu. Na żądanie tego organu współpracują z nim we wszelkich działaniach podjętych w celu usunięcia zagrożeń, jakie stwarzają wyroby budowlane wprowadzone przez nich do obrotu.

Rozporządzenie 305/2011 określa również obowiązki importerów i dystrybutorów, jednostek notyfikowanych, szczegółowo określa zasady i warunki umieszczania oznakowania CE, zawiera wzór deklaracji właściwości użytkowych (strony 37 i 38 Rozporządzenia).

Obowiązki dystrybutora

Udostępniając wyrób budowlany na rynku, **dystrybutorzy** przed udostępnieniem wyrobu budowlanego na rynku zapewniają, by wyrób nosił, gdy jest to wymagane, oznakowanie CE i by towarzyszyły mu dokumenty wymagane (zgodnie z Rozporządzeniem) oraz instrukcje obsługi i informacje dotyczące bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników. Dystrybutorzy zapewniają także spełnienie przez **producenta i importera** wymagań **określonych odpowiednio w art. 11 ust. 4 i 5 i art. 13 ust. 3 Rozporządzenia.**

Spełnienie wymagań przez producenta i importera

A zatem:

- na podstawie art. 11 ust. 4 i 5 Rozporządzenia jw.:

4. Producenci zapewniają, aby ich wyroby budowlane były opatrzone numerem typu, partii lub serii lub inną informacją umożliwiającą ich identyfikację, lub w przypadku gdy wielkość lub charakter wyrobu to uniemożliwiają, aby wymagane informacje były umieszczone na opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi budowlanemu.

5. Producenci wskazują swoją nazwę, zastrzeżoną nazwę handlową lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie mu towarzyszącym. Adres wskazuje konkretny punkt, w którym można skontaktować się z producentem.

- na podstawie art. 13 ust. 3 Rozporządzenia jw.:

3. Importerzy wskazują swoją nazwę, nazwę zastrzeżoną lub zastrzeżony znak towarowy i swój adres kontaktowy na wyrobie budowlanym lub – jeśli nie jest to możliwe – na jego opakowaniu lub w dokumencie towarzyszącym wyrobowi.

Dodatkowe obowiązki dystrybutora

W przypadku gdy dystrybutor uznaje lub ma powody, by uważać, że wyrób budowlany nie jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych lub z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu, dystrybutor nie udostępnia wyrobu budowlanego na rynku, dopóki wyrób ten nie będzie zgodny z towarzyszącą mu deklaracją właściwości użytkowych z innymi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w niniejszym rozporządzeniu lub dopóki deklaracja właściwości użytkowych nie zostanie

poprawiona. Ponadto, jeżeli wyrób stwarza zagrożenie, dystrybutor informuje o tym producenta lub importera oraz organy nadzoru rynku.

Deklaracja Właściwości Użytkowych

Deklaracja właściwości użytkowych – dokument wymagany przy wprowadzaniu na rynek i udostępnianiu wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub wydaną dla niego Europejską Oceną Techniczną.

Kopia takiej deklaracji ma być przekazywana razem z wyrobem w formie elektronicznej lub papierowej (na żądanie). Wyrobowi mają też towarzyszyć instrukcje stosowania i informacje dotyczące bezpieczeństwa.

Zawartość deklaracji właściwości użytkowych.

Deklaracja właściwości użytkowych zawierać powinna następujące informacje:

- określenie typu wyrobu, dla którego została sporządzona deklaracja właściwości użytkowych,
- system lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej, która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki,
- w stosownych przypadkach numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji technicznej oraz wymagania, które wyrób spełnia zgodnie z zapewnieniem producenta.

Dodatkowe dane zawarte w deklaracji:

- zamierzone zastosowanie lub zastosowania wyrobu budowlanego zgodnie z mającą zastosowanie zharmonizowaną specyfikacją techniczną,
- wykaz zasadniczych charakterystyk określonych w tej zharmonizowanej specyfikacji technicznej dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań wyrobu,
- właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego odpowiednich dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań,
- w stosownych przypadkach właściwości użytkowe wyrobu budowlanego wyrażone w poziomach lub klasach lub w sposób opisowy, jeśli jest to konieczne, na podstawie obliczeń, w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk,
- właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem lub zastosowaniami, z uwzględnieniem przepisów odnoszących się do zamierzonego zastosowania lub zastosowań w miejscu, gdzie producent zamierza udostępnić wyrób na rynku,
- dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, litery „NPD” (właściwości użytkowe nieustalone; ang. No Performance Determined),

- jeżeli dla danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną, właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w odnośnej europejskiej ocenie technicznej.

Deklarację sporządza się raz dla konkretnego typu wyrobu budowlanego, bez konieczności ponownego opracowywania dokumentu przy każdym kolejnym udostępnieniu.

Oznakowanie wyrobu znakiem budowlanym

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent mający siedzibę na terytorium RP lub jego upoważniony przedstawiciel, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo z aprobatą techniczną.
Oznakowanie wyrobu znakiem budowlanym nie może być stosowane alternatywnie lub łącznie z oznakowaniem CE, gdyż dla wyrobu objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna, oznakowaniem znakiem CE jest jedynym oznakowaniem potwierdzającym zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi.

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.
Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.
Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny:

- być nowe i nieużywane (nie dotyczy robót ziemnych i materiałów z recyklingu warstw konstrukcyjnych istniejących jezdni),
- odpowiadać wymaganiom określonym w Kontrakcie oraz normom i przepisom wymienionym w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej (Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym),
- posiadać wymagane prawem świadectwa dopuszczenia.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, a także koszty związane ze składowaniem materiałów rozbiórkowych na składowisku odpadów.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.
Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań dokumentów umowy lub wskazań Inżyniera.
Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały/wyroby nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wybranym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały/wyroby, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząć się z ich nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.
Grunty nienośne pozostałe po wymianie gruntów Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Miejsce składowania zostanie wskazane przez Wykonawcę i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca musi uzyskać zgodę od właściciela terenu na składowanie wyżej wymienionych materiałów.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem oraz zanieczyszczeniami, w celu zachowania swojej jakości i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.
W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy,
c) jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórek i nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg, jak np.: destrukt asfaltowy z frezowania, kostka kamienna i brukowa, krawężniki, płytki chodnikowe lub inne materiały w dobrym stanie będą stanowić własność Zamawiającego, z której Wykonawca musi się rozliczyć. Materiały te należy przekazać za pokwitowaniem na Bazę Materiałową Zamawiającego (Magazyn depozytowy przy ul. Narzędziowej 37 w Szczecinie).
Materiały pochodzące z rozbiórek sieci trakcyjnej należy przekazywać do Tramwajów Szczecińskich Sp. z o.o. – zgodnie ze szczegółowymi ustaleniami zawartymi w specyfikacji D-10.01.02 – Trakcja tramwajowa, pkt. 5.3 – Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnej.
Elementy torowiska tramwajowego podlegające rozbiórce i nadające się do ponownego wbudowania, stanowią własność Tramwajów Szczecińskich Sp. z o.o. Wykonawca przetransportuje je oraz złoży w Magazynie Głównym TS Sp. z o.o. Również pozostałe elementy torowiska podlegające złomowaniu należy tam dostarczyć.

Pozostałe materiały z rozbiórek nie wymienione w dokumentacji projektowej i w STWiORB, stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie je poza Teren Budowy na składowisko odpadów. Lokalizacja własnego składu odpadów Wykonawcy musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowych władz samorządowych oraz wymagane prawem zezwolenia.
Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwałką (utylizacją) w/w materiałów Wykonawca winien zawrzeć w cenie jednostkowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.
W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i

uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.
Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę, pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie zobowiązany do oczyszczania na bieżąco wszelkich zanieczyszczeń i uszkodzeń spowodowanych jego pojazdami na drogach publicznych. W szczególności Wykonawca będzie zobowiązany do oczyszczania kół pojazdów wyjeżdżających z Terenu Budowy na drogi publiczne przy pomocy sprężonego powietrza lub strumienia wody (stanowiska do czyszczenia opon), aby zapobiec zanieczyszczeniu jezdni dróg publicznych.
Koszt ochrony i utrzymania tych dróg Wykonawca ujmie w cenie Kontraktowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.
Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.
Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca:

- dokona pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w granicach pasa drogowego, w celu określenia rzeczywistych rzędnych terenu (tzw. pomiar stanu zerowego), do którego to poziomu będą następnie odnoszone kolejne poziomy wykonywanych robót (zdjęcie humusu, korona robót ziemnych dla wykopów i nasypów, itp.),
- dokona przekopów kontrolnych w celu potwierdzenia lub modyfikacji lokalizacji urządzeń obcych kolidujących z przedsięwzięciem.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego jak również do ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

Wykonawca powinien powiadomić właścicieli obcych urządzeń sieciowych w terminie podanym w branżowych warunkach technicznych o zamiarze przystąpienia do robót związanych z usunięciem ich kolizji z Robotami. Koszty wymaganego przez operatorów sieci nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej przebudowy danej sieci. Wykonawca sporządzi wszelkie niezbędne harmonogramy przełączeń istniejących mediów i uzgodni je z ich odbiorcami (zakłady pracy, gospodarstwa itp.). Koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

5.2. Teren budowy

Teren budowy obejmuje obszar ul. Arkońskiej – Spacerowej, począwszy od pętli tramwajowej „Las Arkoński" do skrzyżowania z al. Wojska Polskiego, wraz z odcinkami ulic dochodzących do tego skrzyżowania, zgodnie z wykazem działek wchodzących w przyszły pas drogowy, wymienionych w decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej.
Dojazd do Terenu budowy jest zapewniony przez istniejącą sieć dróg publicznych, w szczególności przez ul. Arkońską, al. Wojska Polskiego i ul. Szafera.
Poza w/w dojazdami do Terenu budowy, Zamawiający nie dysponuje innymi możliwościami dostępu do obszaru robót. Wykonanie i eksploatacja dróg tymczasowych w granicach pasa drogowego jak i poza nim, koniecznych do prowadzenia Robót jest sprawą Wykonawcy i nie będzie oddzielnie wynagradzana.
Zaleca się, aby unikać transportu ziemi z wykopów oraz ziemi przeznaczonej na nasypy po drogach publicznych przechodzących przez centra obszarów zabudowy.
Zamawiający nie dysponuje również żadnymi możliwościami w zakresie zapewnienia Wykonawcy obszarów koniecznych dla urządzenia zaplecz budowy, placów składowych i magazynów poza obszarem przeznaczonym pod przyszły pas drogowy. Dotyczy to również możliwości zasilania takich obszarów w energię elektryczną, wodę i odprowadzenie ścieków.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca będzie prowadził roboty na podstawie własnych technologii oraz własnych metod realizacji robót, za które jest odpowiedzialny.

5.3. Wytyczenie Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Osiami głównymi są osie torów tramwajowych, których parametry tyczenia zostały podane w Tomie 1.4 [Plan tyczenia] Projektu wykonawczego branży drogowej. Przebiegi krawężnikow,

wysepek przystankowych, kierunkowych i innych elementów zagospodarowania winny być wytyczone w powiązaniu do osi głównych – w odległościach wynikających z `szerokości podanych na przekrojach charakterystycznych. Wykonawca otrzyma od autorskiego biura projektów konieczne pliki w formacie DWG/DXF.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.
Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wymagane będzie jednoczesne prowadzenie robót wielu branż, stąd konieczna będzie ich koordynacja. Wydłużenia czasu wykonania wynikające z braku odpowiedniej koordynacji robót (np. opóźnione wynajęcie podwykonawcy), będą na wyłączny koszt i odpowiedzialność Wykonawcy. Takie okresy czasu takie nie będą mogły być zgłaszane jako podstawa do wydłużenia czasu na ukończenie Robót.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.
Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

W przypadku, gdy prowadzone roboty należą do rodzaju robót stwarzających szczególnie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (zgodnie z Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126), Wykonawca ma obowiązek przedstawienia w terminie do 7 dni przed rozpoczęciem robót odpowiedniego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:
- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.
Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.
Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.
Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżynierowi.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
Inżynier, dokonuje weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez swoje badania kontrolne, oceniana jest zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji na podstawie wyników badań kontrolnych jai i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy
Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Zakończenia Robót i przekazania do eksploatacji. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.
Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera PZJ i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowego odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Dokumenty laboratoryjne
Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone

w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżynierowi.

(3) Pozostałe dokumenty budowy
Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty:

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
d) protokoły odbioru Robót,
e) protokoły z narad i ustaleń,
f) korespondencję na budowie.

(4) Przechowywanie dokumentów budowy
Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inżyniera.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.
Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych Robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem Robót zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Zwiększona ilość Robót w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny danej warstwy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, mierzone ilości będą określane zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w Przedmiarze Robót.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.
Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed okresowym, częściowym lub końcowym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.
Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
Wykazy skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami/rysunkami załączonymi do protokołu odbioru i obmiaru robót., którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:
a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
b) odbiorowi częściowemu,
c) odbiorowi końcowemu,
d) odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.
Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.
Nie dopuszcza się do dokonania odbioru robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych robót i późniejszą negatywną pracę konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości robót na własny koszt.
Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

8.3. Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów o których mowa w pkt. 8.3.1. Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.
W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.3. 1. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy – w wersji papierowej i elektronicznej, w tym także dokumentacje powykonawcze branżowe dla poszczególnych gestorów uzbrojenia oraz dla przyszłych eksploatatorów (ZDiTM, Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o., ZUK)
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).

- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i PZJ.
- Deklaracje własności użytkowych, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PZJ.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej potwierdzoną przez PODGiK.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telekomunikacyjnych, energetycznych, gazowych, oświetlenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń

Spis treści dokumentacji powykonawczej zostanie przedłożony przez Wykonawcę Inżynierowi celem zatwierdzenia.
W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.
Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

W przypadku uzbrojenia podziemnego i nadziemnego odbiór końcowy tych robót może odbyć się przed terminem odbioru robót tramwajowych, mostowych, drogowych i organizacji ruchu.
W tym przypadku do dokonania odbioru końcowego danej sieci uzbrojenia Wykonawca przygotuje dokumenty wymagane przez poszczególnych gestorów sieci uzbrojenia, wyszczególnione w odpowiednich projektach branżowych, warunkach technicznych zasilania, Specyfikacjach Technicznych bądź w uzgodnieniach.

8.4. Odbiór pogwarancyjny/ostateczny

Odbiór pogwarancyjny/ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany zgodnie z ustaleniami zawartymi w subklauzuli 10.5 Warunków Kontraktu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór końcowy Robót".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia Ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu Ofertowego (Tabeli Elementów Rozliczeniowych - TER).
Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji TER.
Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysu Ofertowego będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem uwag zawartych w pkt. 1.5.3 niniejszej Specyfikacji.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót stanowiące sumę kosztów bezpośredniej robocizny, materiałów i pracy sprzętu oraz kosztów pośrednich i zysku, wyliczoną na jednostkę przedmiarową robót podstawowych będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami.
- Wartość pracy Sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wywóz nadmiaru ziemi (gruntu), gruzu i innych materiałów, w tym materiałów odpadowych, we wskazane miejsce (materiał rozbiórkowy stanowi własność Wykonawcy) oraz koszty ewentualnego składowania tych materiałów.
- Koszty pośrednie - składnik kalkulacyjny jednostkowej ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności: koszty prac projektowych i dokumentacji powykonawczej, koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy (w tym: doprowadzenie mediów, budowa dróg dojazdowych – w tym również poza granicami terenu budowy, budowa ogrodzenia, zaplecza biurowego, szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz Budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.

  Koszty pośrednie powinny także zawierać koszty zapewnienia zastępczej komunikacji autobusowej na czas trwania robót.
- Koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót.
- Zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki i gwarancji należytego wykonania, a także inne koszty i opłaty bankowe, finansowe i ubezpieczeniowe.
- Sporządzenie uzupełniającej dokumentacji i opracowań projektowych, technologicznych, operatów, ekspertyz, analiz, koszty nadzorów urządzeń towarzyszących, pełnienie nadzorów przez służby ochrony przyrody i nadzór archeologiczny.
- Koszty uzyskania wymaganych uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych.
- Wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów, w tym opłaty środowiskowe.
- Koszty usunięcia wad stwierdzonych w trakcie odbioru końcowego i w czasie trwania okresu gwarancyjnego
- Pozostałe koszty wymienione w pkt. 9 (Podstawa płatności) poszczególnych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. W zakres tych kosztów wchodzą

również wszelkie czynności nie opisane w w/w częściach SST, a konieczne ze względu na technologię robót i ich wzajemne następstwo.

- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu Ofertowego (tabeli elementów rozliczeniowych) winna obejmować również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycja kosztorysową, z wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach Kontraktu. Przy kalkulacji cen jednostkowych poszczególnych Robót, Wykonawca winien uwzględnić, że niektóre z nich będą musiały być wykonane w kilku etapach, w różnych okresach czasu.

9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu oraz Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 obejmuje koszty spełnienia wszystkich warunków określonych w w.wym. dokumentach, a także wynikających z uzgodnień projektu, warunków technicznych zasilania lub z innych dokumentów, których kopie załączono w Projekcie Zagospodarowania Terenu (Uzgodnienia), bądź zawartych w projektach branżowych, które to koszty nie zostały wyszczególnione w oddzielnych pozycjach Kosztorysu Ofertowego.

9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Harmonogramu i Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z uzyskaniem decyzji zatwierdzającej zarządcy ruchu, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.

(b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

(c) Opłaty/dzierżawy terenu

(d) Przygotowanie terenu

(e) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni jezdni objazdów, przejazdów, włączeń do istniejącej sieci drogowej, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

(f) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

(g) Wykonanie remontu cząstkowego dróg objazdowych lub w przypadku zniszczonej nawierzchni jej remont z ewentualną koniecznością naprawy konstrukcji uszkodzonej nawierzchni.
(h) Uzupełnienie ubytków pobocza gruntem z dokopu.
(i) Zakupy i koszty zakupu, dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
(b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego, w tym także z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów i/lub przy pomocy przenośnych urządzeń sygnalizacji świetlnej
(c) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
(b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst jednolity:Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie MSWiA z dnia 11 sierpnia 2004r o systemie oceny zgodności , wymagania, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposób oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011)
3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Tekst jednolity Dz.U. z 2000r., Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zamianami).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001r, Nr. 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
7. Warunki Kontraktowe.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.00.00

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.01.01

WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

D.01.01.01 WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

CPV 45111200-0

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego, etap III".

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót

Roboty, której dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych przy przedsięwzięciu jw.

1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (przebiegi sytuacyjne i wysokościowe krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, sieci uzbrojenia, pozostałych elementów zagospodarowania),
c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
e) sprawdzenia projektowych dowiązań sytuacyjnych i wysokościowych do stanu istniejącego (wjazdy, zjazdy, odcinki połączeń z istniejącymi jezdniami, torami, skarpami i innymi elementami zagospodarowania) – w celu wprowadzenia koniecznych korekt projektowych przez nadzór autorski na etapie realizacji,
f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
g) ochrona i zabezpieczenie wszystkich punktów osnowy geodezyjnej wyszczególnionych w klauzuli informacyjnej wtórnika geodezyjnego i w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. (Narada koordynacyjna dotycząca usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu).

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice 0,15 ÷ 0,20 m i długość 1,5 ÷ 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05 ÷ 0,08 m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Do wyznaczenia tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:
— teodolity lub tachimetry,
— niwelatory,
— dalmierze,
— tyczki,
— łaty,
— taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia tras i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ustalenia ogólne

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [2÷8]. W oparciu o materiały zawarte w Dokumentacji Projektu Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Dodatkowo Wykonawca otrzyma od autorskiego biura projektów pliki źródłowe w formacie DWG/DXF pomocne do wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w czasie wytyczenia punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) osi drogi obejmujący również wytyczenie robót rozbiórkowych, ziemnych, krawężników, chodników, znaków drogowych, itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem (odtworzeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1 km wyznaczonej i zastabilizowanej osi trasy i roboczych punktów wysokościowych należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- wyznaczenie punktów głównych osi i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (przebiegi sytuacyjne i wysokościowe krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, sieci uzbrojenia, pozostałych elementów zagospodarowania),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- sprawdzenia projektowych dowiązań sytuacyjnych i wysokościowych do stanu istniejącego (wjazdy, zjazdy, odcinki połączeń z istniejącymi jezdniami, torami, skarpami i innymi elementami zagospodarowania) – w celu wprowadzenia koniecznych korekt projektowych przez nadzór autorski na etapie realizacji,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ew. wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- ochrona i zabezpieczenie wszystkich punktów osnowy geodezyjnej (wg pkt. 1.3.1).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2000r Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.

4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.02.01

Usunięcie drzew i krzewów

D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW
CPV 45112600-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach przedsięwzięcia "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych, zgodnie z wykazem zawartym w opracowaniu pn. „Inwentaryzacja zieleni i gospodarka drzewostanem" dla omawianej inwestycji.

1.3. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:
   - deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
   - maty słomiane, maty jutowe, siatki polipropylenowe
   - drut, taśmę stalową, gwoździe, sznur konopny
   - woda,

b) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:
   - preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
   - środki impregnujące,
   - woda.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów oraz zabezpiecenia drzew

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:
- sprzęt ręczny: szpadle, łopaty, drągi,
- sprzęt do podlewania,

- piły mechaniczne, piły ręczne, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- wysięgniki,
- specjalistyczne ciągniki zrywkowe lub ciągniki rolnicze dużej mocy ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- rębak mobilny (ciągnikowy) lub rozdrabniacz odpadów zrębowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem ciągnikowym (obszar o mniejszej dostępności terenu – tereny o glebach hydrogenicznych) lub samochodowym (obszar dobrze dostępny – tereny o gruncie mineralnym). W przypadku wywozu pni wyłącznie transportem samochodowym należy odpowiednio wybrać miejsca czasowego składowania pni zwożonych przez ciągniki z większego terenu (tzw. loco las po zrywce).
Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń. Na terenach leśnych zgodnie z zasadami obowiązującymi w transporcie sortymentów drzewnych w lasach.

4. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca będzie realizował zadanie inwestycyjne pod nadzorem przyrodniczym tj. zapewniając ze swojej strony nadzór specjalistów w zakresie ochrony flory i fauny (minimum - botanik i ornitolog), celem kontrolowania przebiegu prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem praz związanych z wycinką i zabezpieczeniem drzew i krzewów, lokalizowaniem zaplecza budowy, wprowadzaniem nasadzeń, itp.
Przed rozpoczęciem prac budowlanych, w obszarze oddziaływania inwestycji prowadzony przez Wykonawcę nadzór przyrodniczy ma zweryfikować możliwość wystąpienia gatunków chronionych - również na drzewach planowanych do usunięcia, a w przypadku stwierdzenia ich występowania, Wykonawca (w imieniu Zamawiającego) będzie zobowiązany do uzyskania stosownego zezwolenia (w tym na wycinkę drzew poza okresem lęgowym) - na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r., poz. 1651 ze zm.).

5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz rozdrobnienie za pomocą rębaka do gałęzi (lub rozdrabniacza odpadów pozrębowych) ze złożeniem uzyskanego mulczu poza pasem drogowym lub ewentualne

spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu (zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej na obszarach leśnych!).
Teren drogi w pasie robót ziemnych, robót instalacyjnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.
Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.
W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.
W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się, co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem z terenu budowy przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.
Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.
Przy podstawowym sposobie postępowania z gałęziami tzn. - przerobienie gałęzi na korę drzewną (tzw. mulcz) za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Miejsce składowania mulczu musza zostać uzgodnione z Inżynierem lub zarządcą terenu na obszarze, którego planowana jest składowanie mulczu.
Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.
W przypadku konieczności prowadzenia spalania odpadów zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po

zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tlących się części.
Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalenia stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.
Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości, co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

5.5. Zasady zabezpieczenie drzew na okres prowadzenia prac budowlanych

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:
- ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
- szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych , a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:
- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz. Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.
Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona poddana zabiegom pielęgnacyjnym lub odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:
- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m^2 na jeden pień), a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40÷60 cm,
- odkryte w trakcie robót ziemnych korzenie drzew zabezpieczyć przed przesuszeniem poprzez osłonięcie ściany wykopu od strony drzewa warstwą torfu i np. folii, co zabezpiecza przed wysychaniem korzeni i gruntu, pamiętając o stałym utrzymywaniu warstwy torfu w stanie wilgotnym,
- przykrycie pozostałych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m^2 na jedno drzewo,

– podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm^3 na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:
– rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
– usunięcie materiałów zabezpieczających,
– lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

W okresie prowadzenia prac budowlanych należy:

- zaplecze budowy i place składowe materiałów budowlanych zlokalizować z dala od istniejącego zadrzewienia, co zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi drzew oraz przed przedostawaniem się szkodliwych substancji do gleby;
- prace w wykopach w obrębie strefy korzeniowej drzew prowadzić ręcznie, cięcia grubszych korzeni wykonywać ręcznie. Dotyczy zbliżeń robót związanych głównie z budową kanalizacji deszczowej oraz przebudową jezdni, ciągów pieszych, ciągów rowerowych, sieci elektrycznej;
- prace przy instalacji elektrycznej, przebiegające liniowo na zarysie koron drzew prowadzić przeciskowo, bez odkrywania gleby i ingerencji w system korzeniowy drzew;
- prace prowadzić w okresie spoczynku zimowego drzew tj. od października do marca;
- w taki sposób organizować roboty ziemne, by odcinki robót kończyć w przeciągu kilku dni, nie dopuszczając w ten sposób do trwałego przesuszenia korzeni i gleby;

W szczególności należy przestrzegać również wymagań Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska zawartych w Protokole nr 1019/2015 z dnia 30.11.2015r. z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.
Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:
a) przy uszkodzeniu korzeni:
  – zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
  – wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
  – zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
  – posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie,
  – zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,
b) przy uszkodzeniu gałęzi:
  – wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
  – zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
    • o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
    • o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5 ÷ 2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym,
c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

Po wykonaniu prac budowlanych należy przeprowadzić cięcia i zabiegi sanitarne, dotyczą one:

- drzew, u których nastąpi ewentualne uszkodzenie (zmniejszenie) systemu korzeniowego przy pracach nad infrastrukturą podziemną, przy pozostałych robotach budowlanych i ziemnych – cięcia pielęgnacyjne;
- drzew, krzewów których gałęzie kolidują ze skrajnią – dla ulicy do wys. 4,5 m, dla ścieżki rowerowej do wys. 2,5 m. Powyższe dotyczy także kolizji gałęzi z siecią trakcyjną, oświetleniem ulicznym i innymi elementami zagospodarowania terenu (np. oznakowaniem pionowym),
- drzew ewentualnie uszkodzonych podczas robót budowlanych – cięcia i zabiegi sanitarne.

Cięcia w koronach drzew prowadzone są dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co ewentualnie może mieć miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy – w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego – od 10 do 40% gałęzi.
Cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi, należy przeprowadzić stopniowo, unikać jednorazowego zabiegu. Cięcie takie lepiej, wykonać przez 2-3 okresy wegetacyjne.
Wymagania dotyczące wykonania cięć technicznych są następujące:

- termin od czerwca do września,
- sposób cięcia powinien uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:
  - sposób wzrostu,
  - rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
  - konstrukcję korony.
- po przeprowadzonych cięciach technicznych w koronach należy użyć: preparatu powierzchniowego (np. Funaben 3, Santar) oraz impregnującego (np. Imprex), które są niezbędne do zabezpieczania ran drzew. Zabezpieczone rany drzew powinny być w efekcie w kolorze szarym lub oliwkowym – po dodaniu do preparatu barwnika.

Zabiegi sanitarne mogą dotyczyć np. ewentualnych uszkodzeń (otarć) korowiny pni lub gałęzi.
Wykonanie cięć technicznych w koronach drzew oraz zabiegów sanitarnych należy prowadzić zgodnie ze sztuką ogrodniczą i zasadami BHP oraz powierzyć specjalistycznej firmie zajmującej się chirurgią drzew.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.
6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów
Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:
– obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w pkcie 5.4,
– zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pktem 5.5,
– ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pktu 5.5:
– prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
– poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
– zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
– stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:
- dla drzew: 1 szt. (sztuka pni),
- dla grup krzewów, zakrzewień, podrostu, Ls: 1 ha (hektar).

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem drzew jest:
- dla drzew: 1 szt. (sztuka pni),

Jednostką obmiarową robót związanych z cięciami w koronach drzew, krzewów jest:
- dla drzew, krzewów: 1 szt. (rośliny).

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót związanych z usunięciem drzew i krzewów

Odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, oraz zagęszczenia gruntu wypełniającego doły.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00. Płatność za 1 sztukę wyciętego drzewa oraz za 1ha usuniętego zakrzewienia, lasu i zadrzewienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, i z oceną jakości wykonania robót. Ceny jednostkowe:

a) cena wykonania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie pni drzew i karpiny,
- wycięcie i wykarczowanie krzewów,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza Teren Budowy, ponosząc koszty składowania,
- zasypanie dołów i zagęszczenie oraz wywiezienie lub spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

b) cena wykonania robót związanych z zabezpieczeniem drzew obejmuje:

- owinięcie matami słomianymi lub trzcinowymi pni drzew,
- odeskowanie owiniętych matami pni drzew,
- umocowanie desek odrutowaniem lub olinowaniem,
- wykonania zabezpieczenia korzeni matami jutowymi lub wykonanie przecisków w strefie korzeniowej drzew,
- zabezpieczenie impregnatem oleistym powierzchni korzeni w miejscach cięcia,
- zaprawienie dołów ziemią żyzną i preparatem mikoryzowym,
- obfite podlanie drzew,
- usunięcie zabezpieczeń po okresie realizacji robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

d) cena wykonania robót związanych z cięciami w koronach drzew i krzewów obejmuje:

- wykonanie cięć zgodnie ze sztuką ogrodniczą,
- usunięcie i wywiezienie gałęzi,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.02.02

ZDJĘCIE GÓRNEJ WARSTWY GRUNTU

D.01.02.02 ZDJĘCIE GÓRNEJ WARSTWY GRUNTU CPV 45112200-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem górnej warstwy gruntu w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem górnej warstwy gruntu z pasa robót ziemnych na wszystkich odcinkach w obrębie prowadzonych robót i obejmują:

- zdjęcie górnej warstwy gruntów w tym humusu, miejscowo o zróżnicowanej grubości, do średniej głębokości 40 cm,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wywiezienie zdjętego gruntu na odkład poza teren budowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem górnej warstwy gruntu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze do transportu gruntu lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

–

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu

Zdjęty grunt może być przewożony dowolnym środkiem transportu.
Przewiduje się, że będzie on przewieziony na odkład poza teren budowy, na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zdjęcie warstwy gruntu, humusu lub darniny

Górną warstwę gruntu, w tym ewentualną warstwę humusu należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Górną warstwę gruntu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.
Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania.
W projekcie założono zdjęcie górnej warstwy gruntu, w tym także humusu z przeznaczeniem do odwiezienia w całości na legalne składowisko. Ewentualna przydatność humusu do późniejszego wykorzystania przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej może być rozważana po przeprowadzeniu badań składu wymienionych w ST D-09.01.01. i uzyskaniu pozytywnych wyników.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości zdjęcia humusu

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia górnej warstwy z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) zdjętej górnej warstwy gruntu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (kwadratowego) zdjętej górnej warstwy gruntu, w tym humusu obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zdjęcie warstwy gruntu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy na miejscu składowania, wraz z ewentualnymi kosztami składowania,
- przewiezienie gruntu na odkład na miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.02.04

ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG

D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG

CPV 45111100-9, CPV 45200000-9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące następujących robót:

- rozbiórka nawierzchni jezdni z mieszanek mineralno-bitumicznych na podbudowie z kostki kamiennej i podbudowie z kruszywa,
- rozbiórka nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych na podbudowie betonowej i podbudowie z kruszywa,
- rozbiórka nawierzchni z prefabrykatów betonowych wraz z podbudową z kruszywa
- rozbiórka nawierzchni chodników, wysepek przystankowych, przejść dla pieszych z płyt betonowych 50x50x7cm na podsypce piaskowej,
- rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej typu polbruk grub. 8cm na podsypce piaskowej,
- rozbiórka nawierzchni z kostki kamiennej wys. 18cm
- rozbiórka krawężników betonowych i kamiennych wraz z ławami,
- demontaż znaków drogowych,
- rozbiórka murków kamiennych, obrukowania i obetonowania skarp, fundamentów ogrodzeń, pozostałości innych fundamentów z betonu lub z cegły,
- rozbiorka konstrukcji torowiska tramwajowego na podkładach strunobetonowych, wraz z balastem, zwrotnicami, rozjadami, drenażem,
- rozbiórka konstrukcji torowiska tramwajowego wypełnionego płytami EPT na podbudowie betonowej śr. grub. 20cm,
- rozbiórka konstrukcji torowiska tramwajowegowbudowanego w jezdnię na płycie betonowej śr. grub. do 45cm,
- demontaż kotwień krańcowych przewodów jezdnych trakcyjnych i lin zawieszenia,
- demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnje (przewody, kotwienia, konstrukcje nośne, słupy, fundamenty),
- rozbiórka sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. W.Polskiego-Szafera-Arkońska (kanalizacja teletechniczna, kable, studnie teletechniczne, przyłącza, sterowniki, sygnalizatory i słupki z fundamentami , maszty z wysięgnikami i z fundamentami),
- demontaż istniejących linii gazociągowych

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

1.4.1 Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.
1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulic należy stosować: podnośniki, ładowarki, samochody ciężarowe, młoty pneumatyczne.

Do frezowania należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej ST. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej ST. Inżyniera może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

W przypadku stosowania frezarki mechanicznej należy wcześniej zaniwelować istniejącą nawierzchnię w celu dokładnego ustalenia koniecznej głębokości frezowania, a wyniki niwelacji opisać czytelnie na istniejącej nawierzchni. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.
Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszym zakłóceniu ruchu. Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarki, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

4. TRANSPORT

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady dotyczące robót

Roboty rozbiórkowe elementów ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3. zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera Projektu.
Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej, Inżynier Projektu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.
Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera Projektu.
Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane ze szczególną starannością, bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Dotyczy to głównie krawężnika kamiennego, kostki kamiennej, płytek chodnikowych, szyn tramwajowych, podkładów tramwajowych, znaków drogowych.
O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera Projektu lub wynikające z zapisów dokumentacji branżowych i z zapisów SIWZ.
Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów ulic znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.
Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.03.01. “Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

5.2. Frezowanie nawierzchni

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych należy wykonać roboty zgodnie SST D-05.03.11. „Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach drogowych powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205:1998.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt. 7.
Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.
Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą

stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Koszt ewentualnych wyrównań w miejscach przefrezowanych poniesie Wykonawca.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. p.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

Płatność za 1 m;. 1 m^2 lub 1 szt. należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości ich wykonania.

a) dla rozbiórki nawierzchni jezdni wraz z podbudowami :
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- sfrezowanie lub rozkucie nawierzchni bitumicznej,
- mechaniczne zerwanie nawierzchni z elementów prefabrykowanych, w tym z kostki
- mechaniczne zerwanie podbudów,
- segregowanie odzyskanych elementów prefabrykowanych pod kątem możliwości powtórnego użytku,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego z rozładunkiem lub na składowisko odpadów wraz z utylizacją.

b) dla rozbiórki nawierzchni chodników, opasek, ścieżek, parkingów, zjazdów wraz z podbudowami z płyt betonowych i nawierzchni typu polbruk:
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- ręczne wyjęcie płyt, kostek brukowych, rozkucie i zerwanie nawierzchni z innych materiałów,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- składowanie materiałów,
- segregowanie materiałów pod kątem możliwości powtórnego uąytku,
- oczyszczenie materiałów nadających się do użytku,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego materiałów nadających się do użytku wraz z rozładunkiem,
- wywóz na wysypisko materiałów nie nadających się do powtórnego użytku z rozładunkiem i utylizacją;

c) dla rozbiórki krawężników betonowych, kamiennych:
- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie krawężników lub obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,

- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ław betonowych,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- uporządkowanie miejsca robót,
- segragacja materiałów pod katem możliwości powtórnego użycia,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na składowisko ZDiTM lub wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

d) dla rozbiórki murków i pozostałości fundamentów żelbetowych, z cegły,fundamentów ogrodzeń, itp.:

- wyznaczenie i rozkucie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania Is $\geq$ 1,00 wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

e) dla rozbiórki torowiska na podkładach strunobetonowych:

- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- demontaż szyn tramwajowych, mocowań, złączek torowych, podkładów strunobetonowych,
- wybranie balastu z tłucznia
- segregacja materiałów pod katem możliwości powtórnego użycia,
- załadunek i wywóz materiałów na bazę Tramwajów Szcz. i/lub na składowisko odpadów – wraz z utylizacją.

h) dla rozbiórki torowiska wbudowanego w jezdnię na płycie betonowej i z płyt EPT:

- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- rozbiórka nawierzchni bitumicznej, siatki wzmacniającej stalowej, płyt EPT
- rozbiórka górnej i dolnej podbudowy betonowej,
- demontaż szyn, mocowań szyn i innych elementów torowiska,
- segregacja materiałów pod katem możliwości powtórnego użycia,
- załadunek i wywóz materiałów na bazę Tramwajów Szcz. i/lub na składowisko odpadów – wraz z utylizacją.

i) dla demontażu elementów sieci trakcyjnej

- przygotowanie i zabezpieczenie pasa robót,
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż kotwień tymczasowych,
- demontaż przewodów jezdnych i lin wzdłużnych sieci łańcuchowej,
- demontaż przewodów jezdnych sieci płaskiej,
- demontaż wysięgników przelotowych,
- demontaż wieszaków elastycznych pionowych
- demontaż wieszaków sztywnych łukowych,
- demontaż lin poprzecznych (konstrukcji nośnych linkowych),
- demontaż kotwień krańcowych,
- demontaż urządzeń kompensacyjnych
- demontaż słupów trakcyjnych,

- demontaż fundamentów słupów,
- segregacja materiałów pod katem możliwości powtórnego użycia,
- załadunek i wywóz materiałów na bazę Tramwajów Szcz. i/lub na składowisko odpadów – wraz z utylizacją.
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania Is ≥ 1,00 wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-68/8931 - 04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.02A

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH

D.01.03.02/20a PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

KOD CPV 45100000-8

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy linii elektroenergetycznych 0,4 i 15 kV w ramach projektu "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w SZczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych specjalistycznych, które obejmują:

- montaż linii kablowych,
- montaż muf kablowych,
- montaż złącza kablowo-pomiarowego,
- demontaż istniejących kabli,
- demontaż i montaż węzłów kablowych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 2. Wszystkie materiały zastosowane przez Wykonawcę, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu (zaświadczenia o jakości), powinny być zaopatrzone w taki dokument.

2.2. Linie kablowe SN

Materiałami stosowanymi przy przebudowie linii są:

- kabel 20/12 kV, typ XRUHAKXS 1x120 mm2
- mufy kablowe przelotowe 24 kV.

Zarobienie muf wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

2.3. Linie kablowe nn

Materiałami stosowanymi przy przebudowie linii są:

- kabel 1 kV, typ YAKY 4x150 mm^2
- kabel 1 kV, typ YAKY 4x120 mm^2
- kabel 1 kV, typ YAKY 4x50 mm^2
- kabel 1 kV, typ YAKY 4x35 mm^2
- kabel 1 kV, typ YAKY 4x25 mm^2
- mufy kablowe przelotowe 1 kV)
- głowice termokurczliwe .

Zarobienie muf i głowic wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

2.4. Rury osłonowe

Dla linii kablowych SN stosować rury polietylenowe:

- grubościenne, fi = 160 mm czerwone
- dwudzielne, fi = 160 mm czerwone

Dla linii kablowych nn stosować:

- grubościenne, fi = 110 mm niebieskie
- dwudzielne, fi = 110 mm niebieskie

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/C-89205.

2.5. Piasek i folia

Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04
Stosowana folia powinna być z PCV grubości 0,4 - 0,6 mm i szerokości takiej aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniej niż 20 cm. Dla kabli do 1 kV stosować folię w kolorze niebieskim, dla kabli powyżej 1 kV stosować folię w kolorze czerwonym.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału i wytycznych ich producenta.
Przewody i osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Konstrukcje stalowe o większych rozmiarach oraz słupy można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii napowietrznej dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- ciągnik kołowy ,
- żuraw samochodowy ,
- zagęszczarka wibracyjna,
- koparko-spycharka.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii napowietrznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłużycowa.
- przyczepa do przewożenia kabli

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający koordynację robót w stosunku do innych branż i terminy wyłączenia napięcia uzgodnione ze służbami energetycznymi.

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:

1. - wybudowanie nowego odcinka linii kablowej,
2. - włączenie napięcia istniejącej linii kablowej,
3. - montaż muf kablowych,
4. - zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii kablowej.

5.3. Rowy kablowe

Rowy kablowe należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu po uprzednim wytyczeniu tras przez służby geodezyjne.

Szerokość dna rowów kablowych obliczamy wg wzoru:

$$S = n\,d + (n - 1)\,a + 20 \quad [cm]$$

n - ilość kabli

d - średnica kabli
a - odległość między kablami.

5.4. Układanie kabli

5.4.1 Wymagania ogólne

Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie powinna być niższa niż $0^{o}C$ lub wg ustaleń wytwórcy.
Przy układaniu kabli można je zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.4.2 Układanie kabli w gruncie

Kabel należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią niebieską. Grunt należy zagęszczać co 20 cm. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić 70 cm.
Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy węzłach i złączach kablowych zaleca się pozostawić zapas kabli nie mniej niż 1 m.

5.4.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak aby kabel wyższego napięcia był głębiej niż kabel niższego napięcia.

Odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli do 1 kV z kablami na napięcie wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.4.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm

	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi do 250 mm wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe do 0,5 at	80	50
Rurociągi powyżej 250 mm wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe do 0,5 at	150	50
Rurociągi z cieczami palnymi do 250 mm	80	100
Rurociągi z cieczami palnymi pow. 250 mm	150	100
Rurociągi z gazami palnymi pow. 0,5 at	150	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych	-	80
Ściany budynków i inne budowle	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

5.4.5. Skrzyżowania kabli z drogami

Roboty kablowe w obrębie pasa drogowego wymagają zezwolenia zarządu drogowego.
Zaleca się krzyżować kable z drogami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.
Odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego nie powinna być mniejsza niż 50 cm.
Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić co najmniej 2m.

5.4.6. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.
Głębokość umieszczenia przepustów powinna być co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Długość przepustu powinna być powiększona o 0,5 m z każdej strony krzyżowanego urządzenia lub drogi.
Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ich zamuleniu.

5.4.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy słupach i szafkach oświetleniowych.
Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii kablowej
- oznaczenie typu kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

5.4.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano system uziemienia ochronnego. Przy montażu muf połączenia powłok metalowych i żył powrotnych należy wykonywać wewnątrz muf przewodami o przekroju zapewniającym przewodność nie mniejszą niż przewodność łączonych żył.

5.4.9. Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do robót demontażowych należy w obecności Inżyniera dokonać **oceny przydatności do ponownego wykorzystania poszczególnych elementów instalacji.**

Demontaż urządzeń wskazanych do wykorzystania wykonywać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie i przekazać je dla właściciela sieci. Urządzenia pozostałe należy złomować lub zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela eksploatatora kabli - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

6.3.2. Kable

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości ułożenia kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla

- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem

6.3.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,95.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pomiarów linii kablowej i przedłożenia do odbioru protokołów tych pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji izolacji
- próbę napięciową izolacji
- pomiar oporności uziemienia

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Obmiar robót dla kabli oświetleniowych zasilających słupy należy wykonać dodając do długości kabli pomiędzy słupami zmierzonej geodezyjnie, długość zapasu kabli przed słupami, zapas kabli w słupach oraz, przyrost o 3 % długości kabli ułożonych w ziemi z tytułu ułożenia ich linią falistą.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

1. kopanie rowów kablowych wraz z ich zasypaniem - metr
2. warstwa piasku o grub. 2x10 cm - metr
3. układanie rur osłonowych o różnych średnicach - metr
4. układanie kabli różnych typów - m
5. montaż muf kablowych - sztuka
6. montaż głowic kablowych - sztuka
7. montaż węzłów kablowych - sztuka
8. badanie linii kablowej NN - odcinek
9. badanie linii kablowej SN - odcinek

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.
Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować po odbiorze robót z uwzględnieniem oceny jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.
Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- wytyczenie trasy linii,
- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- podsypka piaskowa grub. 10 cm pod kablami i zasypka piaskowa grub. 10 cm nad kablami wraz z ułożeniem folii ostrzegawczej,
- dostawa i montaż przepustów kablowych,
- montaż rur osłonowych,
- dostawa i ułożenie kabli,
- wykonanie uziomów,
- zasypanie i zagęszczenie,
- dostawa i wykonanie głowic kablowych,
- dostawa i wykonanie muf,
- dostawa i montaż węzłów kablowych,
- oznaczenie linii kablowych,
- pomiary sprawdzające,
- demontaż istn. linii kablowych i zwrot materiałów do właściciela,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
2. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.

5. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
6. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
7. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.02B

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TRAKCYJNYCH

D.01.03.02/20b PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TRAKCYJNYCH

KOD CPV 45100000-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy linii kablowych trakcyjnych w ramach projektu "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych specjalistycznych, które obejmują:

- montaż linii kablowych
- montaż muf kablowych
- demontaż istniejących kabli

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały zastosowane przez Wykonawcę, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu (zaświadczenia o jakości), powinny być zaopatrzone w taki dokument.

2.2. Kable

Przy przebudowie linii napowietrznej należy stosować:

- kable typu YAKY - 1 kV, 1x630 mm^2
- przewód typu LgY – 750 V, 1x120 mm^2

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu pod dachem. Końcówki kabli zarobić na sucho głowicami termokurczliwymi.

2.3. Piasek i folia

Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04
Stosowana folia powinna być z PCV grubości 0,4 - 0,6 mm i szerokości takiej aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniej niż 20 cm. Dla kabli do 1 kV stosować folię w kolorze niebieskim, dla kabli powyżej 1 kV stosować folię w kolorze czerwonym.

2.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z rur z twardego polietylenu.
Dla kabli do 1 kV stosować rury osłonowe grubościenne śr. 110mm niebieskie,

dla kabli powyżej 1 kV stosować rury osłonowe grubościenne śr. 160mm czerwone. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/C-89205.

2.5. Mufy kablowe

Dla kabli do 1 kV stosować mufy kablowe przelotowe 1 kV.
Zarobienie muf wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

2.6. Elementy przyłączenia przewodów powrotnych

Dla przyłączenia przewodów powrotnych stosować:
- złącza kablowe ZK-1 z podstawami PB-2,
- studnie kablowe SKR-2 z pokrywami ciężkimi SK-6,
- skrzynki przyszynowe.

2.7. Składowanie materiałów na budowie

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału i wytycznych ich producenta.
Przewody i osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Konstrukcje stalowe o większych rozmiarach oraz słupy można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

2.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
Wykonawca przystępujący do przebudowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- ciągnik kołowy ,
- żuraw samochodowy ,
- zagęszczarka wibracyjna,
- koparko-spycharka.

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do przebudowy oświetlenia ulic powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- przyczepa do przewożenia kabli

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający koordynację robót w stosunku do innych branż i terminy wyłączenia napięcia uzgodnione ze służbami energetycznymi.

Kolejność wykonywania robót powinna być następująca:
- wybudowanie nowego odcinka linii kablowej,
- włączenie napięcia istniejącej linii kablowej,
- montaż muf kablowych,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii kablowej.

5.2. Rowy kablowe i wykopy pod słupy

Rowy kablowe należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu po uprzednim wytyczeniu tras przez służby geodezyjne.

Szerokość dna rowów kablowych obliczamy wg wzoru:

$$S = n\,d + (n - 1)\,a + 20 \quad [cm]$$

n - ilość kabli
d - średnica kabli
a - odległość między kablami.

5.3. Układanie kabli

5.3.1 Wymagania ogólne

Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie powinna być niższa niż $0^{o}C$ lub wg ustaleń wytwórcy.

Przy układaniu kabli można je zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia nie powinien być mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.3.2 Układanie kabli w gruncie

Kable należy układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm i zasypać warstwą piasku gr. 10 cm oraz gruntu rodzimego gr. 15 cm a następnie przykryć folią niebieską. Grunt należy zagęszczać co 20 cm. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu powinna wynosić 70 cm.

Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy węzłach i złączach kablowych zaleca się pozostawić zapas kabli nie mniej niż 1 m.

5.3.3 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak aby kabel wyższego napięcia był głębiej niż kabel niższego napięcia.

Odległości między kablami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli do 1 kV z kablami na napięcie wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.3.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi do 250 mm wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe do 0,5 at	80	50
Rurociągi powyżej 250 mm wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe do 0,5 at	150	50
Rurociągi z cieczami palnymi do 250 mm	80	100
Rurociągi z cieczami palnymi pow. 250 mm	150	100
Rurociągi z gazami palnymi pow. 0,5 at	150	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych	-	80
Ściany budynków i inne budowle	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

5.3.5 Skrzyżowania kabli z drogami

Roboty kablowe w obrębie pasa drogowego wymagają zezwolenia zarządu drogowego. Zaleca się krzyżować kable z drogami pod kątem zbliżonym do 90°. Krzyżujący kabel powinien być chroniony rurą osłonową na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego nie powinna być mniejsza niż 50 cm.
Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić co najmniej 2m.

5.3.6 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.
Głębokość umieszczenia przepustów powinna być co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej do ruchu kołowego. Długość przepustu powinna być powiększona o 0,5 m z każdej strony krzyżowanego urządzenia lub drogi.
Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ich zamuleniu.

5.3.7 Oznaczenie linii kablowych

Kable powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy słupach i szafkach oświetleniowych.
Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii kablowej
- oznaczenie typu kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

5.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano system uziemienia ochronnego. Przy montażu muf połączenia powłok metalowych i żył powrotnych należy wykonywać wewnątrz muf przewodami o przekroju zapewniającym przewodność nie mniejszą niż przewodność łączonych żył.

5.3.9. Wykonanie łączników torowych

Dla zapewnienia ciągłości obwodów trakcji elektrycznej należy wykonać na trasie torowiska co ~200 m łączniki torowe. Łączniki wykonać pomiędzy czterema szynami torowisk trzema przewodami miedzianymi typu LgY 1x120 mm^2, 750V poprzez przykręcenie do szyn stosując na przewody końcówki K-120/15. W miejscu łączenia szyny odizolować i przewiercić dla śruby M12. Połączenie kabla z szyna w skrzynce przyszynowej.

5.3.10. Wykonanie przyłączenia przewodów powrotnych

Dla przyłączenia przewodów powrotnych przy oznaczonym słupie trakcyjnym zainstalować w obudowie ZK-1 trzy podstawy bezpiecznikowe PB-2 ze zworami 400A. Na międzytorzu zainstalować studnię kablową SKR-2 z pokrywą ciężką SK-6.

W linii studni kablowej wykonać łącznik torowy, jak w p. 5.4. i jego przewody w studni odizolować lecz nie przecinać. Pomiędzy złączem i studnią ułożyć przepust fi = 110 mm i w nim ułożyć trzy przewody miedziane typu LgY 1x120 mm^2, 750. Przewody połączyć w studni z przewodami łącznika torowego uchwytami równoległymi.

5.3.11 Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do robót demontażowych należy w obecności Inżyniera dokonać oceny przydatności do ponownego wykorzystania poszczególnych elementów instalacji.

Demontaż urządzeń wskazanych do wykorzystania wykonywać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie i przekazać je dla właściciela sieci. Urządzenia pozostałe należy złomować lub zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.
Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.
Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.
Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela eksploatatora kabli- założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.
Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.
W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.4. Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

6.3.5. Kable

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości ułożenia kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem

6.3.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pomiarów linii kablowej i przedłożenia do odbioru protokołów tych pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji izolacji
- próbę napięciową izolacji
- pomiar oporności uziemienia

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.
W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.
Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.
Obmiar robót dla kabli oświetleniowych zasilających słupy należy wykonać dodając do długości kabli pomiędzy słupami zmierzonej geodezyjnie, długość zapasu kabli przed słupami, zapas kabli w słupach oraz, przyrost o 3 % długości kabli ułożonych w ziemi z tytułu ułożenia ich linią falistą.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

1. kopanie rowów kablowych wraz z ich zasypaniem - metr
2. warstwa piasku o grub. 2x10 cm - metr
3. układanie rur osłonowych o różnych średnicach - metr
4. układanie kabli różnych typów - m
5. montaż muf kablowych - sztuka
6. montaż głowic kablowych - sztuka
7. montaż węzłów kablowych - sztuka
8. badanie linii kablowej NN - odcinek
9. badanie linii kablowej SN - odcinek

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły odbioru robót przez przedstawiciela Tramwajów Szczecińskich.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować po odbiorze robót z uwzględnieniem oceny jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.
Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- wytyczenie trasy linii,
- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- podsypka piaskowa grub. 10 cm pod kablami i zasypka piaskowa grub. 10 cm nad kablami wraz z ułożeniem folii ostrzegawczej,
- dostawa i montaż przepustów kablowych,
- montaż rur osłonowych,
- dostawa i ułożenie kabli,
- wykonanie uziomów,
- zasypanie i zagęszczenie,
- dostawa i wykonanie głowic kablowych,
- dostawa i wykonanie muf,
- dostawa i montaż węzłów kablowych,
- oznaczenie linii kablowych,
- pomiary sprawdzające,
- demontaż istn. linii kablowych i zwrot materiałów do właściciela,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
2. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
5. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
6. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
7. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,

10.2. Inne dokumenty

4. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
6. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.04

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

D.01.03.04 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH.

CPV 45232300-5

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych w ramach projektu "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie przy:

I. Budowa kanalizacji kablowej dla potrzeb ZDiTM Szczecin
   a). Budowa kanalizacji teletechnicznej
   b). Roboty nawierzchniowe
   c). Budowa studni kablowych

II. Przebudowa sieci telekomunikacyjnej Orange Polska SA i RWŁ Szczecin
   a). Przebudowa kanalizacji kablowej RWŁ Szczecin
   b). Przebudowa kabli światłowodowych Orange Polska SA i RWŁ Szczecin
   c). Zabezpieczenie kanalizacji kablowej Orange Polska SA

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4.2. **Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.3. **Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.4.4. **Ciąg kanalizacji** - rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.4.5. **Studnia kablowa** - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.6. **Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.7. **Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.8. **Studnia kablowa szafkowa** - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

1.4.9. **Szafka kablowa** - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.
1.4.10. **Kablowa sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
1.4.11. **Sieć międzycentralowa** - część sieci miejscowej obejmująca linie łączące centrale telefoniczne w jednym mieście.
1.4.12. **Sieć abonencka** - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
1.4.13. **Sieć magistralna** - część linii abonenckiej obejmująca linie od central telefonicznych do szafek kablowych .
1.4.14. **Sieć rozdzielcza** - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
1.4.15. **Łącze** - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.
1.4.16. **Tor abonencki** - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.
1.4.17. **Tor międzycentralowy** - dwie lub trzy żyły w linii pomiędzy centralami w jednym mieście.
1.4.18. **Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna** - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.
1.4.19. **Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa** - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.
1.4.20. **Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa** - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
1.4.21. **Odcinek wzmacniakowy** - odcinek linii kablowej między dwoma sąsiednimi stacjami wzmacniakowymi.
1.4.22. **Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
1.4.23. **Długość elektryczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
1.4.24. **Falowanie kabla** - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
1.4.25. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy „certyfikat zgodności” stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-EN 197-1:2002.
Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy C16/20 (B 20) zgodnie z normą PN-88/B-06250.
Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1. Rury z polichlorku winylu (PCW)

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203.

Rury z twardego polietylenu HDPE wysokiej gęstości zgodnie z normą PN-EN 253

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.2. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.4.3. Szafki kablowe

Budowane w ciągach kanalizacji teletechnicznej szafki kablowe powinny być zgodne z normą BN-86/3223-16.

Szafki kablowe metalowe i z tworzyw sztucznych należy przechowywać w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.4.4. Skrzynki kablowe

Skrzynki kablowe instalowane na słupach kablowych powinny być zgodne z normą BN-80/3231-25 i BN-80/3231-28.

Skrzynki kablowe powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach i nie narażone na uszkodzenia mechaniczne.

2.4.5. Kable

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10.1 ST.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta,
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu.

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość i ciężar oraz producent.

Stosuje się następujące typy kabli:

a) Kable kanałowe - w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową z osłoną polietylenową lub polwinitową typu XzTKMXpw wg PN-83/T-90331.
b) Kable dalekosiężne - do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej dalekosiężnej należy stosować kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowo -powietrznej i o powłoce ołowianej opancerzone wg PN-87/T-90350 i PN-87/T-90351 lub typu XzTKMXpw wg ZN-96/TPSA-029.
c) Kable światłowodowe – do przebudowy użyć kabla światłowodowego o włóknach jednomodowych Jd typu „depressed cladding” .

Ustalenie typu kabli do przebudowy dokonano na etapie projektu technicznego i uzgodniono z Orange Polska SA o/Szczecin oraz z RWŁ Szczecin.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,

- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- żuraw samochodowy 6 t,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.
- reflektometr .

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa niskopodwoziowa.
- samochód laboratorium do wykonywania złączy /spawów/ na kablach światłowodowych,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Przy przebudowie i budowie dróg występujące kablowe linie telekomunikacyjne, które nie spełniają wymagań norm BN-73/8984-05, BN-76/8984-17, BN-88/8984-17/03 i BN-89/8984-18 podlegają przebudowie.

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii mający identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- wykonać połączenie nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykonawca przekaże nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,90.

Zasypki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojeń z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami. W pozostałych przypadkach wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w PN-S-02205:1998.

5.1.1. Kanalizacja teletechniczna

Lokalizacja kanalizacji

Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi drogi poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
b) na załomach trasy - studnie narożne,
c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:

a) 120 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur PCW
b) 70 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur PCW.

Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

a) 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
b) 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
c) 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m jeśli jest zbudowana z rur HDPE.

Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z rur PCW od linii prostej wynoszą:

a) 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m,
b) 12 cm przy przelotach między studniami od 100 do 120 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

Ciągi kanalizacji

Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

Zestawy z rur PCW

Do zestawów kanalizacji z rur PCW a pod jezdniami z rur HDPE należy stosować rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy 120 mm (110 mm) i grubościach ścianek nie mniejszych od 5 mm wg BN-80/C-89203.

5.1.2. Roboty ziemne

Trasa kanalizacji

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05.

Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

5.1.3. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie rur PCW

Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

5.1.4. Zasypywanie kanalizacji

Zasypywanie kanalizacji z rur PCW

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

5.1.5. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa kanalizacji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.2 (roboty ziemne) niniejszej ST i zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Pod projektowanymi drogami kanalizację teletechniczną należy układać w wykopach przed robotami drogowymi, a pod jezdniami istniejącymi metodą poziomego wiercenia sprzętem dostępnym Wykonawcy i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego wg pkt 5.1.1(kanalizacja teletechniczna) niniejszej ST.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w zał. Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. / Dz. U. Nr 219 poz. 1864/.

5.2. Studnie kablowe

5.2.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-023.

Studnie kablowe należy stosować wg zasad:

SKR1 - kanalizacja 1-otworowa rozdzielcza,
SKR2 - kanalizacja 2-otworowa rozdzielcza,
SKMP - kanalizacja magistralna wielootworowa

Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

Studnie bezpośrednio na budowie powinny być wykonywane z bloczków betonowych zgodnie z normą ZN-96/TPSA-023 i typową dokumentacją na nie.

Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog).

5.3. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe

5.3.1. Stosowane typy kabli

Typy stosowanych kabli podaje się w punkcie 2.4.5 ST.

5.3.2. Układanie kabli w kanalizacji

Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

a. w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
   - 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
   - 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
   - 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,
b. w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

5.3.3. Układanie kabli w ziemi

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi drogi i równolegle do ciągów innych urządzeń podziemnych.

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 2‰, a na terenach zapadlinowych co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, z każdej strony złącza.

5.3.4. Wprowadzenie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony osłoną ochronną lub rurą z PCW do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni ziemi. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami mocowanymi w skrzynkach kablowych 10 x 2 wg BN-80/3231-25 i 30 x 2 wg BN-85/3231-28.

5.3.5. Montaż kabli

Złącza na kablach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-65/8984-11. Złącza na kablach XTKMX powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu.

5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej i kabli winny być zgodne z załącznikiem Nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. / dz. U. Nr 219 poz. 1864 /.

5.3.7. Ochrona linii kablowych

Zabezpieczenie kabli od uszkodzeń mechanicznych

Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywami kablowymi w następujących przypadkach:

a. na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,
b. przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

c. Nad kablem światłowodowym ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem „Uwaga kabel światłowodowy „.

Zabezpieczenie kabli od wyładowań atmosferycznych

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe.

5.3.8. Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych

Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08.

Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 z wyraźnie odciśniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17.

5.4. Telekomunikacyjne kable wewnątrzstrefowe i dalekosiężne

5.4.1. Uwagi ogólne

Zasady budowy telekomunikacyjnych kabli wewnątrzstrefowych (okręgowych) i dalekosiężnych (międzymiastowych) są jednakowe i dlatego w dalszej części niniejszej ST nie rozróżnia się tego podziału.

5.4.2. Stosowane typy kabli

Typy kabli podaje się w punkcie 2.4.5.

5.4.3. Wybór trasy linii kablowej

Usytuowanie linii kablowej wzdłuż dróg

Trasa przebiegu linii kablowej wzdłuż dróg powinna być usytuowana poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Na odcinkach dróg przechodzących przez tereny zabudowane, zalesione, zalewowe i bagniste lub zajęte przez różne obiekty nie pozwalające na dotrzymanie wymagań zbliżeń i skrzyżowań, dopuszcza się usytuowanie kabla odpowiednio w pasie drogowym:

- w koronie drogi na poboczu jezdni, na terenach bezpośrednio zabudowanych lub terenów zalewowo-bagnistych,
- poza koroną drogi - w przypadkach, gdy poza pasem drogowym istnieją tereny zalesione lub zadrzewione,
- w koronie drogi na poboczu za zgodą zarządu drogi.

Odległość ułożonego kabla od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2 m licząc od lica pni drzew.

Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kablowe były usytuowane w miejscach zapewniających trwałe poziome ich położenie.

5.4.4. Dobór osłon złączowych i muf

Osłony złączowe i mufy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST oraz dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiskowych.

5.4.5. Układanie kabli w ziemi

Wymagania ogólne

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą maszyn. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli.

Kable w ziemi powinny być układane bez naprężeń z falowaniem 0,3% długości.

Przy zmianie kierunku trasy linii kablowej promień gięcia kabla nie może być mniejszy od:

- 20-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli współosiowych,
- 16-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z żyłami z izolacją polistyrenowo-powietrzną,
- 13-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z powłoką ołowianą.

Głębokość układania kabli

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od dolnej powierzchni kabla ułożonego na dnie rowu powinna wynosić:

– 1 m - dla kabli z torami współosiowymi oraz symetrycznymi dla systemów 60-krotnych i wyższych oraz kabli światłowodowych .
– 0,8 m - dla pozostałych kabli symetrycznych.

Zapasy kabli

W czasie układania kabli należy pozostawić następujące zapasy kabli:

– w miejscach styku dwóch odcinków fabrykacyjnych; końcówki kabli dla wykonania złącza powinny zachodzić na siebie na długość 1,5 m,
– przy złączach na kablach symetrycznych należy przewidzieć zapasy po 0,3 m z każdej strony złącza,
– przy złączach na kablach współosiowych należy przewidzieć zapasy po 0,5 m z każdej strony złącza,
– przy złączach kabli światłowodowych przewidzieć zapasy kabli po 20,0 m z każdej strony złącza .

Oznaczenie przebiegu kabla

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

– przebieg kabla,
– położenie złączy, skrzyń #pupinizacyjnych, stacji wzmacniakowych, przepustów dla kabla oraz zapasów kabla.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych ustawionych w czasie budowy linii kablowej. Należy stosować słupki oznaczeniowe (SO) lub oznaczeniowo-pomiarowe wg BN-74/3233-17.

5.4.6. Układanie kabli w kanalizacji kablowej

Odcinki instalacyjne

Odcinki instalacyjne kabli powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.4.7. Znakowanie kabli

Kable w studniach kablowych powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg BN-78/3233-13 zawierającymi numer kabla i typ kabla.

5.4.8. Skrzyżowania i zbliżenia

. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej i kabli winny być zgodne z załącznikiem Nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. / dz. U. Nr 219 poz. 1864 /.

5.4.9. Ochrona linii kablowych

Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujących przypadkach:

a. na terenach zabudowanych miast, osiedli i wsi - w granicach zabudowy i po 10 m poza granicą,
b. w miejscach ułożenia złączy kablowych oraz po 1 m poza tymi miejscami,
c. w miejscach położonych w odległości mniejszej niż 2 m do słupów linii telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych, a także od drzew na terenie leśnym.

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi przez:
- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze żółtym z napisem „Uwaga kabel" - w połowie głębokości ułożenia kabla,
- ułożenie nad kablem kształtek ceramicznych, przykryw betonowych lub żelbetowych wg BN-72/3233-12 na 10 cm warstwie piasku lub rozkruszonego gruntu.

Ochrona kabli ziemnych przed wyładowaniami atmosferycznymi

Ochrona kabli ułożonych w ziemi przed wyładowaniami atmosferycznymi powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych.

5.5. przebudowa linii kablowej optotelekomunikacyjnej

Przebudowę należy rozpocząć od budowy kanalizacji wtórnej z rur RHDPE 32/2 a w rurociągach kablowych RHDPE 40/3,7. Projektowany nowy odcinek kabla światłowodowego należy umieścić w rurze z paskiem wyróżniającym właściwego koloru metodą pneumatyczną.
Po wprowadzeniu końców kabla do mufy złączowej należy wykonać przespawanie włókien kabli. Opis przełączania kabli wg dokumentacji projektowej .
W trakcie wykonywania spajania włókien kabla światłowodowego oraz po zmontowaniu kabla należy wykonać reflektometrem pomiary optyczne kabla zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-002.
Po wykonaniu prac montażowych oraz przełączeniu kabla światłowodowego stary kabel oraz rury HDPE należy wyciągnąć z kanalizacji i przekazać dla TP S.A. ZT Szczecin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli właścicieli kabli. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:
- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,

– prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy ZN-96/TPSA-023.

6.3. Telekomunikacyjne kable miejscowe

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli miejscowych polega na sprawdzeniu:
– tras kablowych,
– skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
– ochrony linii kablowych,
– szczelności powłok,

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17.

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17.

6.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne MIEDZIANE I śWIATŁOWODOWE

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych polega na sprawdzeniu:
– montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
– wymiarów,
– materiałów,
– poprawności doboru średnic żył i pojemności jednostkowych,
– doboru osłon złączy i muf,
– montażu złączy kablowych,
– ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
– ochrony od wyładowań atmosferycznych,

Ponadto należy przeprowadzić próby badania i pomiary elektryczne na zgodność z wymaganiami punktu 11 normy BN-89/8984-18 oraz pomiary optyczne zgodne z normą ZN-96/TPSA-002.

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik.

Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.
Jednostką obmiaru jest:
Montaż:
- 1 m – dla danego rodzaju kanalizacji kablowej,
- 1 m – dla danego rodzaju rurociągu kablowego,
- 1 km – dla linii kablowej optotelekomunikacyjnej,
- 1 szt. – dla danego rodzaju studni kablowej.

Demontaż:

- 1 m – dla kanalizacji kablowej,
- 1 szt. – dla danego rodzaju studni kablowej,
- 1 m – dla linii kablowej.

Jednostką obmiarową kablowych linii telekomunikacyjnych jest 1 kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

Odbiór robót zanikających i ulęgających zakryciu.
Odbiorowi temu podlegać będzie budowa studni kablowych, kanalizacji kablowej oraz przyłącza kanalizacji.
Polegać będzie na sprawdzeniu prawidłowości wykonania:
- posadowienia studni,
- wykonania izolacji przeciwwilgociowej,
- zastosowania prawidłowych rur,
- prawidłowości wykonania podsypki i nasypki,
- sprawdzeniu geodezyjnym.

Odbiór poszczególnych części robót powinien być przeprowadzony w okresie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania postępu dalszych prac.
Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych pomiarów i stwierdzeniu wykonania wszystkich robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, a także odpowiednimi normami i przepisami.
Z odbioru powinien być sporządzony protokół i podpisany przez Wykonawcę i Inżyniera.

Odbiór końcowy.
Odbiór końcowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót stanowiących zakończony odrębny element technologiczny lub obiekt wynikający z harmonogramu realizacji.
Do odbioru należy przystąpić po zakończeniu wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, oraz robotami dodatkowymi lub zamiennymi mającymi wpływ na wykonanie zadania.
Do zgłoszenia odbioru końcowego należy dołączyć:
- protokoły robót ulegających zakryciu,
- protokół odbioru robót właściwego operatora telekomunikacyjnego,
- protokoły pomiarowe kabli,
- atesty zastosowanych materiałów i urządzeń,
- inwentaryzację geodezyjną,
- dokumentację powykonawczą.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,

- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji w zakresie wynikającym z warunków kontraktu,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

ZN-96/TP S.A. – 002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A. – 004 ZbliŜenia i skrzyŜowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. – 005 Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosięŜne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A. - 012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 014 Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 015 Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. – 018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 020 Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM) - ZBŁ - 1970 r.
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie . Dz. U, Nr 219 poz. 1864 .
5. Zakładowe Normy TP S.A. ZN-96/TPSA wprowadzone zarządzeniem Prezesa Zarządu TPS.A. Zarządzenie Nr 46 z dnia 16.XII.1996 r. dotyczące kablowych linii światłowodowych i symetrycznych (z żyłami miedzianymi) , sieci miejscowych , dalekosiężnych i międzycentralowych .

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.05

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

D – 01.03.05 PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

CPV 45231300-8

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest przebudowa wodociągów w ramach projektu "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

Przebudowywane wodociągi to:
- magistralne
- sieci rozdzielcze
- przyłącza wodociągowe.

1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.
W zakres tych robót wchodzą:

-roboty przygotowawcze,
-roboty ziemne,
-roboty montażowe,
-wykonanie studni wodomierzowej,
-odwodnienie wykopów,
-kontrola jakości.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4.1. Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.4.2. Sieć wodociągowa miejska - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

1.4.3. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

1.4.4. Zasuwy i przepustnice - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

1.4.5. Hydranty przeciwpożarowe - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

1.4.6. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.7. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

1.4.8. Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie

poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
1.4.9. Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
1.4.10. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
1.4.11. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
1.4.12. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
1.4.13. Bloki oporowe - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.
1.4.14. Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą .
1.4.15. Żeliwo sferoidalne – żeliwo stosowane na rury, kształtki i elementy wyposażenia, w których grafit występuje przeważnie w postaci kulistej.
1.4.16. Rura żeliwna – odlew os stałej średnicy wewnętrznej, prostej osi, zakończony kielichem, końcem bosym lub kołnierzem, z wyjątkiem elementów kołnierzowo-kielichowych, elementów z jednym kołnierzem i końcem bosym oraz nasuwek, które są zaliczane do kształtek.
1.4.17. Kształtka żeliwna – odlew wykonany z żeliwa sferoidalnego inny niż rura, umożliwiający rozgałęzienie przewodu rurowego, zmianę jego kierunku lub średnicy, Oprócz tego, do kształtek zalicza się elementy kielichowo-kołnierzowe, elementy z jednym kołnierzem i bosym końcem oraz nasuwki.
1.4.18. Elementy wyposażenia - wszelkie elementy odlewane inne niż rury i kształtki stosowane w rurociągach, np.:

- pierścienie dociskowe i śruby do elastycznych połączeń mechanicznych (patrz 1.4.27),
- pierścienie dociskowe, śruby i pierścienie blokujące do elastycznych połączeń blokowanych (patrz 1.4.28),
- kołnierze luźne do przyspawania lub gwintowane.

1.4.19. Kołnierz - płaski kołowy koniec rury lub kształtki, prostopadle ustawiony do jej osi, z otworami pod śruby równomiernie rozmieszczonymi na okręgu.
UWAGA: Kołnierz może być przytwierdzony (np. integralnie odlany lub przyspawany) lub luźny; kołnierz luźny jest to pierścień jednoczęściowy lub wieloczęściowy, to znaczy powstały z połączenia kilku odcinków, który przed utworzeniem połączenia może się swobodnie obracać dookoła osi rury i opierać się na trzonie rury.
1.4.20. Bosy koniec – cylindryczny koniec rury lub kształtki.
1.4.21. Zasięg wysuwania - maksymalny zakres głębokości wsuwania bosego końca plus 50 mm.
1.4.22. Kielich - rozszerzony koniec rury lub kształtki, przeznaczony do wykonania połączenia z bosym końcem następnego elementu.
1.4.23. Uszczelka – element uszczelniający połączenie.
1.4.24. Połączenie – połączenie końców dwóch rur i / lub kształtek, w którym w celu uzyskania uszczelnienia stosowana jest uszczelka.
1.4.25. Połączenie elastyczne – połączenie, które zarówno w trakcie realizacji, jak i po wykonaniu instalacji dopuszcza się znaczne odchylenie kątowe i niewielkie przesunięcie osi.
1.4.26. Połączenie elastyczne kielichowe - połączenie elastyczne powstające przez wciśnięcie końca bosego jednego elementu poprzez uszczelkę do kielicha współpracującego

elementu.
1.4.27. Połączenie elastyczne mechaniczne – połączenie elastyczne, w którym szczelność uzyskuje się stosując docisk uszczelki środkami mechanicznymi np. pierścieniem dociskowym.
1.4.28. Połączenie elastyczne blokowe - połączenie elastyczne zawierające rozwiązanie uniemożliwiające jego samoczynne rozłączenie w stanie zmontowanym.
1.4.29. Połączenia kołnierzowe – połączenie pomiędzy dwoma końcówkami kołnierzowymi.
1.4.30. Sztywność przekroju rury – odporność rury na owaliznę pod wpływem obciążenia po zainstalowaniu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST, która uwzględnia wymagania ZWiK Szczecin zawarte w aktualnych „Wytycznych projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan.”.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.
Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.
Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kielichowych i kołnierzowych.

2.2.1 Rury żeliwne :

- -rury ciśnieniowe z dopuszczeniem dla do wody pitnej; montaż rur w ziemi;
- -rury wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 o parametrach zgodnych z PN-EN 545;
- -rury kielichowe z uszczelnieniami elastomerowymi;
- -rury klasy min. C40 w standardzie wymaganym przez ZWiK Szczecin, o parametrach i wymaganiach wytrzymałościowych zgodnych z PN-EN 545;
- -wszystkie uszczelki powinny być zgodne z normą PN-EN 681-1: 2002 i posiadać ocechowanie zgodne z tą normą tzn.: znak identyfikacyjny producenta, nazwę złącza, wymiar nominalny, typ zastosowania, kategorię twardości, typ polimeru (np. EPDM), numer normy - EN 681-1, kwartał i rok produkcji. Oznaczenia te powinny być umieszczone trwale w materiale uszczelki;

- -długość nominalna rur -6 m; tolerancja na długości dla wszystkich średnic: +/- 10 mm; z ogólnej ilości rur dopuszcza się dostarczenie do 10% w odcinkach krótszych od nominalnej o 0,5 ÷ 3 m. (wg PN-EN 545).

Cięcie rur :

Uwaga! Projektowane rury żeliwne o DN400 i DN600 można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury. W średnicach tych do cięcia stosuje się rury kalibrowane.

Zestawienie długości rur żeliwnych:

Średnica	Długość
[mm]	[m]
600	1029
400	696
250	6
200	20
150	9
80	6

2.2.2. Kształtki żeliwne :

- -kształtki dostosowane do transportu wody pitnej, układane w ziemi;
- -kształtki wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, o parametrach zgodnych z PN-EN 545, klasy min C40, dostosowane do montowanych rur żeliwnych, w standardzie wymaganym przez ZWiK Szczecin;
- -kształtki żeliwne kielichowe, kielichowo-kołnierzowe i kołnierzowe, na ciśnienie robocze takie same jak rury;
- -wszystkie kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi (połączenia blokowane jak w rurach żeliwnych), z uszczelnieniami elastomerowymi.

Wymagane atesty i certyfikaty dla rur i kształtek żeliwnych:

Rury powinny być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty:
-aktualny Atest Higieniczny, wydawany przez Państwowy Zakład Higieny;
-aktualny certyfikat potwierdzający zgodność wszystkich produkowanych przez wytwórcę wyrobu z wymogami normy PN-EN 545: 2010, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.
UWAGA: Certyfikat wydawany jedynie na pojedyncze typy, czy też partie wyrobów nie będzie honorowany.
-aktualny certyfikat potwierdzający użycie wody pitnej do wytworzenia wewnętrznej wykładziny cementowej według PN-EN 545 i PN-EN 197-1;
-aktualny certyfikat EN ISO 9001 obejmujący potwierdzenie, jakości Systemu Zarządzania: projektowania wyrobów, organizacji produkcji, kontroli pośredniej, procesów produkcyjnych oraz organizacji handlu wyrobami, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.

2.3.Rurociągi żeliwne z powierzchnią zabezpieczoną przeciw prądom błądzącym:

-zewnętrzna powierzchnia rur pokryta aktywną warstwą metalicznego cynku nakładanego w łuku elektrycznym (metoda plazmowa) o gramaturze min. 200g/m^2 wg PN-EN 545: 2010. Warstwę wykończeniową trzonu rury stanowi powłoka z ekstrudowanego polietylenu o grubości min. 2mm (wg PN-EN 545 i PN-EN 14628). Bosy koniec rury pokryty lakierem epoksydowym. Złącze kielichowe zabezpieczone opaską termokurczliwą lub manszetą gumową.

Zestawienie długości rur żeliwnych z powierzchnią zabezpieczoną przeciw prądom błądzącym:

Średnica	Długość
[mm]	[m]
600	32
400	70

2.4. Rurociągi i kształtki z PE

-rurociągi oDy90 -225:rury z PE100 / SDR17 / PN10 / gat I / koloru niebieskiego lub czarnego z niebieskim paskiem;
-kształtki z PE typowe, odlewane, monolityczne, wykonane fabrycznie z tego samego materiału co rury, gat. I, PN16 ; należy stosować jednolity system kształtek;
-węzły połączeniowe wykonano z kształtek z żeliwnych kołnierzowych na PN10 wykonanych jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 o parametrach zgodnych z PN-EN 545, z ochroną antykorozyjną za pomocą powłok z proszkowego lakieru epoksydowego ; grubość powłok min. 250 µm nakładanej w temperaturze 200ºC.

Zestawienie długości rur PE:

Średnica	Długość
[mm]	[m]
180	190
160	85
125	30
90	110

2.5. Rury ze stali nierdzewnej.

- rury instalacyjne do wody pitnej o Dzxg = 508x5,0 mm
- gatunek stali rur – **H17N13M2T**
- minimalne ciśnienie nominalne rur - PN10 (10 bar)
- połączenie rur poprzez spawanie - spoina V1

Zestawienie długości rur ze stali nierdzewnej:

Średnica	Długość
[mm]	[m]
508x5,0	33,5

2.6. Rury ochronne stalowe.
Przejścia wodociągów pod torami tramwajowymi i pod betonowymi murkami oporowymi należy wykonać w stalowych rurach osłonowych z zewnętrzną powłoką ochronną z polietylenu.

Rura wodociągowa	Rura osłonowa	Łączna długość
[mm] Dy90 PE	[mm] Dzxg = 219,1x10	[m] 6,5
Dy125 PE i DN80żel.	Dzxg = 273x10	13
Dy180 PE DN400 żel	Dzxg = 323,9x10 Dzxg = 660x16	7,5 15
DN600 żel	Dzxg = 864x16	7,5

2.7.Płozy i manszety.

Płozy dystansowe stosowane są do ochrony rur przewodowych prowadzonych w rurach osłonowych. Zastosowano płozy dystansowe z tworzywa sztucznego, przy zakupie należy zwrócić uwagę na obciążenia, które ma być przeniesione przez płozę. Parametry płóz zostały wyszczególnione w tabelach zamieszczonych na rysunkach profili.
Manszety wykonane z elastomeru EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej, temperatura pracy od -30°C do +100°C

2.8. Studzienka odwodnieniowa i jej elementy – należy wykonać zgodnie z projektem kanalizacji deszczowej.

2.9. Studnia wodomierzowa
-studnia betonowa o DN2000, najazdowa, z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych za pomocą uszczelek gumowych z gumy syntetycznej, z przejściami szczelnymi dla rur oraz stopniami złazowymi wg DIN1212; prefabrykaty wykonane z betonu kl. min. B45, nasiąkliwości max 4%, mrozoodporności F50,
-właz: klasy C250, odlew żeliwny wg PN-EN 24, niewentylowany, wysokość ramy 80 mm, z pokrywą Φ650 z wypełnieniem betonowym - beton kl. min. B45,
-przejścia rurociągów przez ściany studni – wodoszczelne,
-wysokość studzienki należy dostosować do projektowanej rzędnej przyłącza i rzędnej istniejącego projektowanego terenu, przyjmując montaż urządzeń 60 cm od dna studni.

2.10. Piasek na podsypki i podłoże – winien odpowiadać PN-B-11113:1996

2.11. Armatura zaporowa.

a)Zasuwy żeliwne kołnierzowe.

-zasuwy do wody pitnej, kołnierzowe, doziemne, długie fig. F-5, o PN10,
korpus, pokrywa i klin zamykający zasuwy powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego klasy GGG 40 lub wyższej,
-zasuwa powinna posiadać konstrukcję bezgniazdową z klinem zamykającym całkowicie wulkanizowanym EPDM, prowadzonym niezależnie od płaszczyzn uszczelnianych;

konstrukcja ta zapewnia pełnoprzelotowość, równą średnicy nominalnej, przy całkowitym otwarciu,
-pokrywa zasuwy powinna być pozbawiona połączeń śrubowych lub skręcana z korpusem za pomocą śrub ze stali nierdzewnej, zalanych masą uszczelniającą,
-trzpień zasuwy wykonany z kutej stali nierdzewnej z gwintem wytłaczanym na zimno.; co najmniej podwójne uszczelnienie dławicowe – 2 O-ringi; konstrukcja powinna umożliwiać wymianę uszczelnień dławicy pod ciśnieniem,
-korpus, pokrywa i nakrętka dławicy pokryte całkowicie jednolitą warstwą epoksydowego lakieru proszkowego nakładanego na gorąco o grubości minimum 250 µm; temperatura stapiania proszku żywicy epoksydowej +200ºC; każda pojedyncza część powlekana lakierem przed montażem.
-klin zamykający całkowicie zawulkanizowany w gumie EPDM,
-kolor zasuwy niebieski,
-trzpień łączący teleskopowy oryginalny producenta przepustnicy.

Zestawienie ilości zasuw żeliwnych kołnierzowych

Średnica	Ilość	Nr węzła
[mm]	[szt.]	
DN80	25	W2a, HP1, O1, W61, HP2, HP3, O2, HP5, W80, HP6, HP7, WP1, HP9, HP11, HP12, HP10, W160, HP18, HP19, WP12
DN100	9	W37, W50a, HP8, W119, W121, WP1, W155
DN150	6	W3a, WR3a, W84, W156, W150
DN250	2	W61

b)Przepustnice

- przepustnice kołnierzowe, doziemne, o PN10
- konstrukcja przepustnicy o podwójnej mimośrodowości zapewniającej 100% szczelność w obu kierunkach przepływu.
- korpus, tarcza i pierścień ustalający uszczelkę wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego klasy min GGG 40 ; przylga jednolita, wykonana ze stali nierdzewnej
- uszczelka o specjalnym profilu wykonana z EPDM jednoczęściowa, z możliwością wymiany bez konieczności wyjmowania tarczy
- tuleje wałów napędowych wykonane są ze stali nierdzewnej tytanowej i pokryte powłoką PTFE o minimalnej grubości 0,4 mm
- korpus, tarcza i pierścień ustalający pokryte całkowicie jednolitą warstwą epoksydowego lakieru proszkowego nakładanego na gorąco, o grubości minimum 250 µm. Każda pojedyncza część jest powlekana przed montażem.
- wszystkie śruby i sworznie mające kontakt z cieczą wykonane ze stali nierdzewnej; tuleje wałów napędowych wykonane ze stali nierdzewnej tytanowej i pokryte powłoką PTFE o min. grubości 0,4 mm.
- trzpień łączący teleskopowy oryginalny producenta przepustnicy.

Zestawienie ilości przepustnic

Średnica	Ilość	Nr węzła

[mm]	[szt.]	
DN400	2	W36, W160
DN600	10	W1, W36, W68, W71, W85, W151, W155

c)Zawór do nawiercania pod ciśnieniem o PN16 dla rur PE

- nawiertki polietylenowe do nawiercania pod ciśnieniem z zaworem odcinającym, samonawiercające, z wyprowadzeniem trzpienia w obudowie teleskopowej do terenu i skrzynką żeliwną do zasuw typu ciężkiego

Zestawienie ilości zaworów do nawiercania pod ciśnieniem

Średnica [mm]	Ilość [szt.]	Nr węzła
180/63	1	WR6

d)Zespół napowietrzająco–odpowietrzający

- do wody pitnej, kołnierzowy, do bezpośredniej zabudowy w ziemi, chroniony kolumną ze stali nierdzewnej
- o działaniu automatycznym; wydajność odpowietrzania 700 m^3/h
- zespoły o DN80/PN10 owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2
- zespoły montowane na odejściach od magistral z zasuwą odcinającą
- wyprowadzenie: w terenie zielonym - min.15 cm ponad teren; w terenie utwardzonym - w poziomie terenu w typowych skrzynkach ulicznych żeliwnych min 300x300 z zamknięciem typu ciężkiego
- jakość zespołów – wymagania jak dla zasuw

2.12 Hydranty przeciwpożarowe

Hydranty ppoż. nadziemne DN100 i DN80, w wykonaniu zabezpieczającym przed wypływem wody w przypadku jego złamania, ze złączami do węzy typu Storz, z zasuwą odcinającą kołnierzową długą oddaloną od hydrantu o 1m. Wykonanie i jakość hydrantów zgodnie z wymaganiami ZWiK.
Dla hydrantów wymagany są certyfikaty : CNBOP z Józefowa i atest higieniczny PZH.

Średnica [mm]	Ilość [szt.]	Nr węzła
80	13	HP1-HP7, HP9-HP12, HP18, HP19
100	1	HP8

2.13. Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej DN20 z modułem radiowy – dostawa ZWIK Szczecin szt. 1 (węzeł WP12)

2.14. Zawór mufowy skośny zaporowo – zwrotny DN25/PN16 z kurkiem spustowym szt. 1 (węzeł WP12)

2.15. Zawór zwrotny montaż międzykołnierzowy

- zawór zwrotny z pojedynczą klapą PN10
- materiał zaworu: korpus, klapa, zawieszenie klapy, trzpień, śruba – stal nierdzewna; uszczelka elastomerowa
- przeciwkołnierz do montażu zaworu w studzience – stal nierdzewna; owiercenie kołnierza na PN10 zgodnie z PN-EN 1092-2
- zawór oddzielony od kołnierzy uszczelkami elastomerowymi z wkładka stalową zgodnie z wymaganiami PN-EN681-1.

Średnica	Ilość	Nr węzła
[mm]	[szt.]	
100	2	OD1, OD2,
150	3	OD3, OD4

2.16.Łączniki zabezpieczające przed przesunięciem

korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego o GGG min 40 z powłoką z proszków epoksydowych o gr. min. 250 µm

uszczelki elastomerowe – EPDM

śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70 , nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80; połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć taśmą termokurczliwą (PE).

UWAGA !

Przed zamówieniem łączników należy dokonać odkrywki wodociągów istniejących w miejscu ich połączenia z projektowanymi w celu określenia jego materiału i średnicy; pomiar średnicy należy wykonać w 2 prostopadłych płaszczyznach (w pionie i w poziomie). Rodzaj i wymiary zamawianego łącznika należy dostosować do parametrów wodociągów: istniejącego i projektowanego.

2.17.Skrzynki uliczne do zasuw i przepustnic zgodnie z PN-85/M-74081.

2.18.Oznakowanie wodociągów ułożonych w ziemi.

-Nad nowo wybudowanymi wodociągami rozdzielczymi i przyłączami z PE, na wysokości ca 30-40 cm, należy ułożyć taśmę PE ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego z nierdzewną wkładką magnetyczną łączoną na zaciski; nad przyłączami końcówki taśmy należy wyprowadzić do skrzynki zasuwowej.

-Uzbrojenie na zewnętrznych wodociągach należy oznaczyć trwałymi tabliczkami zgodnie z PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

2.19.Składowanie materiałów na placu budowy.

Do obowiązków wykonawcy, należy zapewnienie aby składowane materiały, do czasu gdy będą one wykorzystane do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez wykonawcę.

Rury z żeliwa sferoidalnego.

Rury z żeliwa sferoidalnego o DN400, DN600 należy układać w piramidę lub przekładkę, gdy rury układane są w piramidę należy przybić kliny do ułożonych na ziemi drewnianych belek (w punktach skrajnych i pomiędzy rurami), jeżeli rury układane są w przekładkę należy wbić kliny we wszystkich punktach skrajnych przekładek. Dopuszczalna ilość warstw dla stosowanych rur zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki z żeliwa sferoidalnego i uszczelek.

Składowanie kształtek zorganizować według typów i średnic, należy je składować na paletach, zabezpieczonych folią plastykową.
Uszczelki do rur i kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć przed działaniem promienie słonecznych i wysokiej temperatury, należy unikać niepotrzebnego wyjmowania uszczelek z worków. Należy ograniczyć czas składowania. Przy temperaturach ujemnych, przed montażem przywrócić uszczelkom temperaturę 20°C w celu przywrócenia elastyczności (np. poprzez namoczenie w ciepłej wodzie). Zaleca się składowanie uszczelek w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

Rury PE.

Rury powinny być składowane jak najdłużej w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować w stosach, lecz nie wyżej niż na 1,5 m, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury składowane są w stertach, ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeśli to możliwe - układać oddzielnie, jeśli nie - rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie sterty.
Magazynowane rury zabezpieczyć przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temp. do 30°C) i opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych, zapewniających ich przewietrzanie.

Kształtki i armatura.

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Inne materiały.

Zawory, zasuwy itp. uzbrojenie – magazynować w pomieszczeniach zamkniętych na paletach. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodnościz danymi producenta.

- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez kierownika projektu

3. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki.

3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- dźwig samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- wibratory,
- zgrzewarki,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych: transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dłużycą,
- samochód samowyładowczy,
- dźwig samochodowy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze

powietrza od -5° do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.
Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

Przy transporcie rur z żeliwa sferoidalnego należy:
-stosować urządzenia podnoszące o odpowiednim udźwigu,
-manewrować powoli, unikać przechyłów,
-unikać uderzeń lub otarć rur w trakcie transportu samochodem przy układaniu na stojakach,
-unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku, nawet jeżeli są chronione oponami lub piachem.

W trakcie podnoszenia rur nie wolno przebywać pod ładunkiem, przy podnoszeniu rur o DN400, DN600 za końcówki należy stosować odpowiednie haki pokryte warstwą ochronną jeżeli rury podnoszone są za trzon należy stosować zawiesia tekstylne szerokie i płaskie, opasać rurę w środku ciężkości upewniając się że nie ma poślizgu.
Przy podnoszeniu rur żeliwnych o mniejszych średnicach składowanych w wiązkach, należy stosować zawiesia tekstylne, wiązkę należy opasać od dołu. Nie wolno podnosić wiązek przy pomocy haków lub ssawek. Taśmy spinające nie służą do podnoszenia wiązek.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót zgodnie z wymaganiami określonymi w umowie, jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru oraz do usunięcia wszelkich wad.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na terenie budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty.
Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez wykonawcę i uzgodnione z inspektorem nadzoru jako obszary robocze. Podczas realizacji robót wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z terenu budowy wszelki złom.
Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w dokumentacji projektowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach robót. Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno - technologicznych przy wykonaniu robót objętych kontraktem.

5.2.Polecenia Inspektora Nadzoru.

Poprzez polecenia inspektora nadzoru należy rozumieć wszelkie pisemne polecenia przekazane wykonawcy, które dotyczą sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
W poleceniu należy określić czas wykonania polecenia, w przypadku gdy warunek ten nie zostanie dotrzymany, roboty mogą zostać zawieszone przez inspektora nadzoru. Wszelkie dodatkowe koszty spowodowane zawieszeniem robót będą obciążały wykonawcę.

5.3.Harmonogram robót.

Wykonawca podczas sporządzania harmonogramu robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:
-kolejność realizacji robót,
-czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
-dojazdy i wyjazdy z terenu budowy należy zapewnić przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
-urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednich miejscach przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
-należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę.
Wykonawca, na 7 dni przed rozpoczęciem prac, przedłoży inspektorowi nadzoru szczegółowy harmonogram prac, w razie konieczności zmodyfikowany, zgodny z warunkami kontraktu. Harmonogram prac będzie uwzględniać wymagania zamawiającego.

5.4.Roboty ziemne i montażowe.

a)Informacje ogólne.

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z :
- PN-B-10725 :1997, PN-EN-805:2002, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998, PN-B-06050, BN-83/8836-02,
- wymogami ZWiK Szczecin zawartymi w „Wytycznych projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod. - kan.” (projekt został wykonany w oparciu o IV wydanie Wytycznych z września 2010 r.),
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt nr 3" oprac. przez COBRTI "INSTAL",
- aktualnymi instrukcjami montażu i odbioru producentów: rur, urządzeń i armatury,
- wymaganiami „Dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia do projektu budowlanego przebudowy ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej i Spacerowej w Szczecinie” opracowana przez ArtGeo Marek Ober ze Szczecina w grudniu 2008 r.

Prace ziemne i montażowe wykonywane będą w liniach regulacyjnych istniejących miejskich ulic.

b)Roboty ziemne - warunki realizacji.

W poziomie posadowienia wodociągów, zgodnie z opracowaną dokumentacją geologiczno - inżynierską, nie nawiercono wody gruntowej, a podłoże pod wodociągi budują w większości grunty nośne – piaski drobne, piaski pylaste, gliny pylaste przewarstwione piaskami drobnymi, gliny pylaste przewarstwione pyłami. Jedynie w pasie od stadionu „Arkonia” do pętli tramwajowej włącznie w podłożu może wystąpić woda i grunty organiczne.
Występujące w części inwestycji w podłożu grunty spoiste ulegają łatwo uplastycznieniu pod wpływem wilgoci, mrozu i w przypadku pyłów i glin – drgań. Prace ziemne należy więc

prowadzić starannie, aby nie dopuścić do zniszczenia struktury tych gruntów, jeśli mają stanowić w danym rejonie podłoże budowlane. W rejonach tych wskazane jest prowadzenie robot ziemnych w możliwie krótkim czasie, najlepiej poza okresem jesienno-zimowym tak, aby nie dopuścić do rozmakania występujących w podłożu gruntów spoistych wskutek kontaktu z woda opadową.
Ze względu na rodzaj występujących gruntów: piaski gliniaste, gliny pylaste i piaszczyste oraz niekontrolowane nasypy przewidziano pod jezdniami całkowitą wymianą gruntu rodzimego na piasek zasypowy średnioziarnisty.
Wykonywane wykopy należy skutecznie zabezpieczać przed napływem wód opadowych i roztopowych w sytuacji słabej wodoprzepuszczalności podłoża pod wodociągi.
Wykonawca(y) sieci i przyłączy, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, powinien zapoznać się z „Dokumentacją geotechniczną warunków posadowienia do projektu budowlanego przebudowy ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej i Spacerowej w Szczecinie" opracowana przez ArtGeo Marek Ober ze Szczecina w grudniu 2008 r.
Realizacja powinna odbywać się w oparciu o w/w Dokumentację, zgodnie z jej wymaganiami i ewentualnymi dodatkowymi, koniecznymi badaniami warunków gruntowo-wodnych.

c)Wykopy próbne.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy próbne na trasie projektowanych sieci i przyłączy w miejscach istniejącego uzbrojenia.
W przypadkach istotnych rozbieżności lokalizacji istniejącego uzbrojenia od przyjętego w projekcie oraz przy zlokalizowaniu uzbrojenia nie zinwentaryzowanego należy powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.

d)Wykopy zasadnicze.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia oraz drzew roboty ziemne należy wykonywać ręcznie; pozostałe mechanicznie z zachowaniem dużej ostrożności ze względu na możliwość występowania nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.
Projektowane wykopy - wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych wypraskami.
Przy natrafieniu w trakcie budowy na uzbrojenie wcześniej niezinwentaryzowane należy powiadomić inspektora nadzoru i właściciela namierzonego uzbrojenia.

e)Odwodnienie wykopów.

Na podstawie wykonanej „Dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia" nie stwierdzono występowania wody gruntowej w poziomie posadowienia wodociągów.
Nie mniej przy występujących po trasie wodociągów przewarstwień gruntów o ogólnie słabej wodoprzepuszczalności, w okresach o zwiększonej sumie opadów czy roztopów należy liczyć się z wystąpieniem sączeń wody o zróżnicowanej wydajności ze ścian wykopów, czy występowanie wody gruntowej w poziomie dna wykopów z tytułu podniesionego zwierciadła wód gruntowych.
Odwodnienie wykopów dla opisanych powyżej warunków:
-*w gruntach przepuszczalnych* – w zależności od ilości napływającej wody stosować odwodnienie pompowe powierzchniowe z dna wykopu z zastosowaniem sączków drenarskich w obsypce filtracyjnej lub odwodnienie wykopów przy pomocy igłofiltrów.
-*w gruntach słabo przepuszczalnych i organicznych* – odwodnienie pompowe powierzchniowe z dna wykopu z zastosowaniem sączków drenarskich w obsypce filtracyjnej z równoczesnym odwodnieniem igłofiltrami warstwy gruntów przepuszczalnych.
-nie wolno odpompowywać wody gruntowej pompami głębinowymi.

Warunki realizacji odwodnienia.
Konieczność i metodę prowadzenia odwodnień wykopów należy uzgodnić z Inwestorem. Rozliczenia kosztów pompowania - na podstawie prowadzonego przez wykonawcę dziennika odwodnień, akceptowanego przez Inwestora,

f) Zabezpieczenia wykopów.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.
Wykonawca przy swoim planowaniu dostępu do placu budowy i swoich na nim działaniach, od rozpoczęcia pracy na placu budowy, aż do przejęcia przez Zamawiającego, zapewni konieczne tymczasowe drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników przyległego terenu, społeczności lokalnej i innych zainteresowanych osób. W szczególności Wykonawca zamontuje tymczasowe przejścia dla pieszych nad wykopem.

g)Posadowienie wodociągów.

Sieci i przyłącza wodociągowe należy układać w suchym i zabezpieczonym wykopie, na podłożu nośnym i zagęszczonej podsypce.
Przed przystąpieniem do układania poszczególnych odcinków rurociągów wymagane jest sprawdzenie parametrów istniejącego podłoża w poziomie ich posadowienia.
Podłoże powinno posiadać stopień zagęszczenia $I_D \geq 0{,}30$ (większy lub równy 0,30) lub stopień plastyczności $I_L \leq 0{,}35$ (mniejszy lub równy 0,35).
W przypadku występowania w podłożu gruntów nie spełniających powyższych parametrów należy je wzmocnić (do wymaganych parametrów) lub wymienić na podłoże spełniające założone wymagania.
UWAGA: posadowienie sieci i przyłączy wodociągowych należy dostosować do istniejących warunków gruntowo - wodnych i wykonać zgodnie ze załącznikiem nr 1; w sytuacjach niejednoznacznych należy powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.
-Podsypka:
Wodociągi należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej zagęszczonej o min. I_S=0,95 (wskaźnik ZMP=95%) i uformowanej pod rurą na kąt 90º.
Minimalna grubość podsypki po zagęszczeniu:
- 15 cm dla wodociągów do DN200 włącznie,
- 20 cm dla wodociągów powyżej DN200.

-Obsypka.
Obsypkę wodociągów należy wykonywać z pominięciem połączeń rur i kształtek, ostrożnie, warstwami o grubości 10 cm (max 1/3 średnicy rury), zagęszczając każdą warstwę.
W zależności od sprzętu i skuteczności zagęszczania, miąższość poszczególnych warstw może być różna.
Obsypkę należy wykonywać w tym samym czasie, równomiernie po obu stronach przewodu.
Obsypkę złącz należy wykonać po pozytywnej próbie ciśnieniowej wodociągu.
Materiał obsypki – piasek średni, żwir 2-20 mm, max 5-20% ziaren o Φ0,2 mm;.

Zagęszczenie obsypki min. IS=0,97 (wskaźnik ZMP=97%).

-Zasypka.
Pod drogami, dojazdami, wjazdami i parkingami:
- zasypka - piasek zasypowy zagęszczony do I_S= 1,0 (wskaźnik ZMP=100%)
- wysokość zasypki - do poziomu spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni,

Poza drogami - tereny utwardzone i tereny zielone :

- zasypka - grunt rodzimy piaszczysty, zagęszczalny lub przy jego braku - piasek zasypowy; całość zagęszczona :
  - do I_S=0,98 (wskaźnik ZMP=98%) pod terenami utwardzonymi (chodniki, ścieżki rowerowe, itp.)
  - do I_S=0,96 (wskaźnik ZMP=96%) pod terenami zielonymi
- wysokość zasypki :
  - do 30 cm poniżej projektowanych nawierzchni utwardzonych
  - do 10 cm poniżej projektowanego poziomu terenów zielonych

Zasypkę należy wykonywać warstwami, zagęszczając każdą warstwę do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s .W zależności od sprzętu i skuteczności zagęszczania, miąższość poszczególnych warstw może być różna

-Wymagania dla obsypki i zasypki.

Minimalna warstwa obsypki i zasypki nad wierzchem rury umożliwiająca zagęszczanie mechaniczne – 50 cm po zagęszczeniu.

Zagęszczanie obsypki i zasypki wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

h)Ogólne uwagi i wymagania.

-O rozpoczęciu inwestycji oraz robót należy powiadomić wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz terenów graniczących z projektowaną inwestycją.

-Przy realizacji sieci i przyłączy wodociągowych należy uwzględniać wymagania zawarte w protokole Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej

-Prace montażowe nowych sieci i przyłączy wodociągowych i demontażowe istniejących, prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz przy skrzyżowaniach istniejącym uzbrojeniem podziemnym, muszą być prowadzone pod nadzorem i na warunkach właściciela lub użytkownika tego istniejącego uzbrojenia.

-Wszelkie prace montażowe i demontażowe na istniejących i projektowanych, czynnych i nieczynnych przewodach uzbrojenia podziemnego i nadziemnego muszą być wykonywane tylko przez uprawnione do tego firmy specjalistyczne z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

-Na trasach projektowanych sieci i przyłączy wody, oprócz uzbrojenia wykazanego na wtórnikach, może występować uzbrojenie podziemne nie zinwentaryzowane, nie wykazane w żadnych dostępnych dokumentach. Dodatkowo przy większości istniejącego uzbrojenia brak jest wysokościowych pomiarów geodezyjnych jego ułożenia. W projekcie w takim przypadku, przyjęto normowe głębokości ułożenia dla poszczególnych rodzajów uzbrojenia.

i)Przygotowanie rur do układanie.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura wodociągów powinna być sprawdzona przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane. Przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z zanieczyszczeń oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie składowania i transportu z placu budowy na miejsce montażu.

j)Opuszczanie rur do wykopu.

Rury wykonane z PE do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin lub przy pomocy wielokrążków.

Rury DN600 i DN400 z żeliwa sferoidalnego do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice można opuszczać ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin lub przy pomocy wielokrążków.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

k)Układanie rur.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.
Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.
Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ obwodu, symetrycznie do jej osi.
Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.
Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.
Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu lub podporach rolkowych o regulowanej wysokości, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.
W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.
Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.
Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.
Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.
W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.
Przejścia przewodów wodociągowych pod torami tramwajowymi należy wykonać w rurze ochronnej:
-zagłębienie od wierzchu rury ochronnej do główki szyny powinna wynosić min. 1,2m,
-rura ochronna powinna być wyprowadzona na odległość min. 1m poza skrajnię ostatniego toru.
Rury polietylenowe - wymagania ogólne:
-rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +20°C
-do Dy125 włącznie za pomocą złączek elektrooporowych i połączeń kołnierzowych
-powyżej Dy125 - za pomocą zgrzewów doczołowych i połączeń kołnierzowych: co piąty zgrzew należy stosować złącze elektrooporowe
-połączenia kołnierzowe – kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym stalowym powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej; śruby oraz podkładki ze stali nierdzewnej kl. A-2/70, nakrętki ze stali nierdzewnej kl. A-4/80.
Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:
- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.
Inne parametry takie jak:
- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,

- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.
W węzłach połączeniowych sieci rozdzielczej należy stosować kształtki żeliwne kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego emaliowanego.
Połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć taśmą termokurczliwą z PE.

Rury ze stali nierdzewnej
Przekroczenie magistralą wodociągową wiaduktu na ul. Spacerowej (nad ul. W. Pola) zaprojektowano rurami ze stali nierdzewnej f508x5,0 łączonymi przez spawanie, układanymi w stalowej rurze ochronnej DN600 zaprojektowanej w konstrukcji wiaduktu przez jego projektanta.
Rury instalacyjne układane w rurze osłonowej na płozach z tworzywa sztucznego. Na końcach rury osłonowej należy montować manszety.
Połączenie rur ze stali nierdzewnej z rurami żeliwnymi:

7. na kołnierze ze stali nierdzewnej przyspawane do rur nierdzewnych
8. kołnierze ze stali nierdzewnej gat. **H17N13M2T** na PN10 owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2
9. uszczelka elastomerową zgodnie z wymaganiami PN-EN 681-1.

Rurociągi z żeliwa sferoidalnego należy układać zgodnie z zaleceniami producenta rur.
W celu zabezpieczenia statycznego projektowanych z żeliwa wodociągów magistralnych zaprojektowano:
-wykonanie wszystkich połączeń kielichowych **kształtek żeliwnych jako połączenia blokowane:**

-dla połączeń do DN300 włącznie - kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi powinny posiadać kielichy jednokomorowe przystosowane do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową elastomerową wyposażoną w elementy kotwiące z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 5° dla DN 00÷150 mm i 4° dla DN 200÷300 mm,

-dla połączeń powyżej DN300 - kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi powinny posiadać kielichy jednokomorowe przystosowane do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową elastomerową oraz systemem blokującym opartym na zatrzasku z zastosowaniem i 2°.

Uwaga!
Projektowane rury żeliwne o DN400,600 można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury.W średnicach tych do cięcia stosuje się rury kalibrowane.

-wykonanie 2 betonowych bloków oporowych w węzłach W2, W151:

- blok oporowy (węzeł W2) blok o wymiarach: szerokość x długość x wysokość = 2,35x2,55x1,70m
-blok oporowy (węzeł W151) blok o wymiarach: szerokość x długość x wysokość = 2,05x2,25x1,40 m

UWAGA:
-Przestrzeń pomiędzy ścianami bloków oporowych a gruntem rodzimym należy zasypać warstwami piaskiem zasypowym z zagęszczeniem; wymagany wskaźnik zagęszczenia **Is=1,0**.

Zagęszczanie zasypki wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.
-styk rury żeliwnej i bloku zabezpieczyć matami z tworzywa sztucznego: gruba folia z PE, geowłóknina, geomembrana, itp.
Studzienka odwodnieniowa.
W najniższych punktach magistrali DN600 i DN400 należy wykonać studzienki z węzłami odwodnieniowymi. Studzienkę odwodnieniową należy wykonać zgodnie z projektem kanalizacji.

Studzienka wodomierzowa.
Studzienkę wodomierzową należy wykonać dla przebudowywanego przyłącza wody do restauracji (Oberży Chłopskiej) usytuowanej w pasie drogowym ul. Arkońskiej. W studzience wodomierzowej zostanie zamontowany zestaw wodomierzowy na potrzeby socjalno-bytowe (dotychczasowy lub nowy wodomierz DN20 z modułem radiowym dostarczony przez ZWIK Szczecin) oraz wodomierz na cele ppoż. (koszt montażu wodomierza na cele ppoż. ponosi właściciel restauracji).
Armatura.
Na wodociągach należy zamontować armaturę służącą do:
-regulacji i zamknięcia przepływu wody oraz odwodnienia:
-do średnic DN 300 włącznie – zasuwy kołnierzowe długie żeliwne
-powyżej DN 300 – przepustnice żeliwne
-zabezpieczenia przewodów:
-w najwyższych punktach magistrali DN600 i DN400 należy wykonać zespół napowietrzająco –odpowietrzający do zabudowy w ziemi o DN80.
W zależności od usytuowani w terenie, zespół należy wykonać w zabudowie nadziemnej (O1, O3) – montaż w terenie zielonym i zabudowie podziemnej (O2, O4) – montaż w chodniku.
Przed zestawem napowietrzająco – odpowietrzającym należy zamontować zasuwy odcinające.
-zawory zwrotne – montowane w studzienkach odwadniających,
Poboru wody na cele przeciwpożarowe – hydranty przeciwpożarowe nadziemne.

5.5.Zasyp wykopu.

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.
a)Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej- 30 cm ponad wierzch rury.
Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.
Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową, a dla rur z żeliwa sferoidalnego taśmę bez wkładki aluminiowej.

b)Zasyp wodociągu do poziomu terenu.

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi lub piasku o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

c)Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.
W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.
W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.6.Podłączenie do istniejącej sieci.

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

5.7.Oznaczenie uzbrojenia sieci.

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych 50 mm i do nich przymocować tabliczki na wysokości około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: hydranty, zasuwy i zasuwy spustowe. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700 i w porozumieniu z ZWiK Szczecin.

6.8.Demontaże oraz wypełnienia, uszczelnienia i oznaczenia rurociągów pozostawionych w ziemi.

a)Projektuje się zdemontowanie wszystkich wyłączonych z eksploatacji wodociągów.

Demontaże przewodów magistralnych DN600 i DN400, wykonanych z rur stalowych kielichowych i żeliwnych kielichowych, należy prowadzić w sposób ostrożny, bez niszczenia rur i armatury.
Materiały uzyskane z demontaży wodociągów stalowych, żeliwnych, PVC należy przekazać do ZWiK lub zagospodarować w sposób uzgodniony ze ZWiK
Demontaże rur z AC: DN400 w al. Wojska Polskiego, DN250 w ul. Spacerowej i ewentualne inne nie zinwentaryzowane należy wykonać zgodnie z przepisami bhp i w sposób wymagany dla materiałów z azbestocementu; materiał z demontaży należy poddać utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Demontaże i utylizacja rur z azbestocementu muszą zostać wykonane tylko przez wyspecjalizowane i uprawnione do tego firmy w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami (m. in. Dz.U.nr 8 poz.31 z 2011), posiadające odpowiedni do tego sprzęt i doświadczenie.
Odcinki wodociągów, których demontaż nie będzie możliwy, należy zamulić piaskiem lub pianobetonem, a końce rur trwale zaślepić betonem na głębokość ca 50 cm.
b)Wszystkie istniejące komory i studzienki oraz rurociągi odwodnień, odpowietrzeń, obejść, hydrantów i.t.p. likwidowanych wodociągów i ich urządzenia (zasuwy, przepustnice, odpowietrzenia, i.t.p.) należy zdemontować – m.in. komory o wym. ca od 2,5x2,5 do 3,5x3,5 dla urządzeń likwidowanych sieci magistralnych na skrzyżowaniu ulic: Arkońska (Spacerowa), Wojska Polskiego, Szafera. Zdemontowane urządzenia należy przekazać ZWiK Szczecin.
c)Po wcześniejszych uzgodnieniach ze ZWiK Szczecin, wyłączone z eksploatacji i pozostawione w ziemi odcinki sieci i przyłączy wodociągowych, w zakresie realizowanej inwestycji, należy na mapach powykonawczych oznaczyć jako „nieczynne”.

5.9. Wyłączenia dostaw wody, tymczasowe wodociągi, przełączenia wodociągów oraz koszty z tym związane.

Wymagana przez ZWiK Szczecin ciągłości dostaw wody z ujęcia wody w Pilchowie do sytemu wodociągów miejskich w Szczecinie wymusza realizację przebudowy, szczególnie wodociągów magistralnych DN600 i DN400, w sposób zapewniający zachowanie tego wymogu.
Przebudowę wodociągów należy realizować przy ścisłej współpracy ze ZWiK, uzgadniając ze ZWiK:
-etapowanie przebudowy oraz harmonogramy (terminy i czas) wyłączeń istniejących wodociągów,
-miejsca i sposób wykonania tymczasowych wodociągów (bypassy), łączników i armatury o średnicach do DN70.
W celu realizacji przebudowy wodociągów z zachowaniem ciągłości dostawy wody należy w kosztach przebudowy uwzględnić koszt realizacji tymczasowych: wodociągów (bypassów), armatury (zasuw, przepustnic), łączników i kształtek o średnicach od DN50 do DN700.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.
Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową.

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:
-sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacją Projektowej,
-sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
-sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
-sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
-sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie wykonania wykopów.

6.2.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

6.2.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:
- ma naturalną wilgotność,

- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.2.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.2.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.3. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu.

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości hn między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu, co 50 m.

6.4. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego.

6.4.1. Badanie podłoża wzmocnionego.

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie, co najmniej o 30 m.

6.4.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie.

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.4.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku.

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach, co najmniej 30 m.

6.5. Badania w zakresie ułożenia przewodu.

6.5.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu.

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.5.2. Badanie odchylenia osi przewodu.

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.5.3. Badanie zmiany kierunków przewodu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.5.4. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się.

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne
i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.5.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.5.6. Badanie zasypki przewodu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.6. Badania w zakresie szczelności przewodu.

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-81/B-10725 nie przekraczał 1000 dm^3 na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.6.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725.

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.6.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu.

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

6.6.3. Opis badań.

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

6.7. Próba szczelności przewodu.
W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.
W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min.
Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

6.8. Płukanie i dezynfekcja
Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.
W wypadku stwierdzenia, że woda po płukaniu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu.
Dezynfekcję przewodu przeprowadzić wodą chlorową powstała ze zmieszania gazowego chloru z wodą lub za pomocą roztworów wodnych podchlorynu wapnia względnie podchlorynu sodu przy zawartości 50 mg Cl_2/dm^3. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godz. Pozostałość wolnego chloru po tym okresie powinna wynosić 10mg Cl_2/dm^3. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie oraz wykonać analizy bakteriologiczne wody płynącej w przewodzie.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru robót jest:
- 1 m kompletnego, wykonanego rurociągu, wraz z kształtkami
- 1 komplet elementu
- 1 m3 podłoża,
- 1 m próba szczelności,
- 1 m3,wykopu
- 1 mg, czas pracy pomp odwodnienia
- 1 m3 rozebranego obiektu, elementu
- 1m2 rozebranej nawierzchni
- 1 m3 rozebranej podbudowy
- 1 m rozebranego rurociągu

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m wodociągu każdej średnicy, liczony w osiach przewodu między węzłami.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Odbiór techniczny częściowy.
Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.
Przedłożone dokumenty:
a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
e) Dziennik Budowy.
f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.
Przedłożone dokumenty:
a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych ,
b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.
Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci wodociągowej rozdzielczej każdej średnicy i materiału rur.
Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur wodociągowych,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- płukanie i dezynfekcja,
- podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,

- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- skompletowanie dokumentacji odbioru technicznego końcowego.

10. PRZEPISY.

Dz.U. 2009.124.1030	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
Dz.U. 2003.120.1126	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
Dz.U. 2003.47.401	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
Dz.U. 1994.89.414	Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
Dz.U. 2004.92.881	Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami
Dz.U.2002.241. 2077	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą.
PN-EN 545;2010	Rury, kształtki, wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do budowy rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
PN-EN805:2002 Ap1:2006	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe.
PN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 1. Wymagania ogólne.
PN-EN 12201 2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 2. Rury
PN-EN 12201 3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen PE Część 3. Kształtki
PN-B-06050:1999/ Ap1:2012	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Wymagania i badania.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - warunki techniczne wykonania
	Wytycznymi projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan. dla miasta Szczecina” opracowanymi przez ZWiK Szczecin
	Przepisy BHP
	Kodeks Pracy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.06A

PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ

D – 01.03.06A PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ

CPV 45231300-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci gazowych kolidujących z projektem pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy sieci gazowej.

W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości i odbiór robót

Zakres robót obejmuje**:**

1. przebudowa sieci gazowej średniego ciśnienia dn200stal w al. Wojska Polskiego (skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego - Spacerowa)

Szczegółowe zakresy przebudowywanych odcinków gazociągów wraz z przyłączami z przyporządkowaniem punktów charakterystycznych:

ETAP	ŚREDNICA/MATERIAŁ	ODCINEK	UWAGI
III	De225/ PE100 RC/ SDR 17	G1-G10 G10-G15	sieć średniego ciśnienia na skrzyżowaniu ulic Wojska Polskiego - Spacerowa
	E225/ PE100 RC/SDR 17	G10-G11	połączenie z istniejącym gazociągiem Dn200stal w al. Wojska Polskiego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4.1. Sieć gazowa - obiekty sieci gazowej połączone i współpracujące ze sobą , służące do transportu gazu ziemnego

1.4.2. Gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem , ułożony na zewnątrz stacji gazowych , obiektów wydobywających , wytwarzających, magazynujących lub użytkujących gaz ziemny , służący do transportu gazu ziemnego.
1.4.3. Próba ciśnieniowa - poddanie sieci gazowej ciśnieniu próbnemu, większemu od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) w celu sprawdzenia jej bezpiecznego funkcjonowania.
1.4.4. Próba łączona wytrzymałości i szczelności – próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej i szczelności
1.4.5. Ciśnienie robocze (OP) - ciśnienie występujące w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych.
1.4.6. Strefa kontrolowana – obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, którego linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, w którym przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się transportem gazu ziemnego podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłowe
1.4.7. Rura osłonowa – rura zamontowana w celu ochrony umieszczonego w niej gazociągu przd uszkodzeniami mechanicznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.
Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.
Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do budowy gazociągów stosować materiały i elementy (armatura) zgodne z wymaganiami PSG w Poznaniu oraz :
Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:
- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- być wolne od wad fabrycznych,
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane ustawą certyfikaty bezpieczeństwa.

Ze względu na to, że:
- przebudowywany gazociąg prowadzony będzie w terenie gęsto uzbrojonym (infrastruktura istniejąca)

- z realizacją przebudowy drogi projektowane i przebudowywane będzie nowe uzbrojenie: wodociągi (rurociągi magistralne i rozdzielcze), kanalizacji sanitarna, kanalizacja deszczowe, siec elektrotrakcyjna, siec oświetleniowa, siec elektroenergetyczna, siec telekomunikacyjna odcinki rurociągu etapu III zaprojektowano z rur przewodowych wykonanych z materiału PE 100 RC. Rury te mogą być układane w gruncie rodzimym bez stosowania podsypki i obsypki piaskowej metodami tradycyjnymi i wąsko-wykopowymi lub bez-wykopowymi.

Poszczególne elementy gazociągu wykonać z wymienionych niżej materiałów.

Rurociągi:

a) Rury przewodowe - P E100 RC SDR17 rury lite koloru pomarańczowego lub ciemnożółtego spełniające wymagania zawarte w aktualnych "Zasadach projektowania i budowy sieci gazowych " wydanych przez PSG Poznań. Wymagane parametry odporności rur na powolny wzrost pęknięć i naciski punktowe, potwierdzona badaniami wykonanymi przez niezależne instytuty badawcze:

- odporność na wolną propagację pęknięć wg metod badania zgodnej z PN-EN ISO 13479 – wymagany brak pęknięcia w trakcie badania po 8760 h;
- test FNCT (Full Notch Creep Test) zgodny z ISO 16770 wymagane minimum 8760 h;
- test nacisku punktowego wg dr Hessela - wynik w testach typu – 8760 godzin;
- rury powinny charakteryzować się udokumentowanym systemem zapewnienia jakości;

b) Rury osłonowe - z PE100 SDR 17,6 spełniające wymagania zawarte w aktualnych "Zasadach projektowania i budowy sieci gazowych " wydanych przez PSG Poznań.

Przejście gazociągu pod drogami i torami tramwajowymi należy wykonać w rurach osłonowych zgodnie z załączonymi rysunkami i zestawieniem materiałów projektowanego gazociągu zamieszczonym na rysunku.

Gazociąg	Rura osłonowa	Łączna długość
[mm]	[mm]	[m]
Dn225x13,4 PE100 RC SDR 17	Dn 355x20,2 PE 100 SDR 17,6	8,5
Dn225x13,4 PE100 RC SDR 17	Dn 355x20,2 PE 100 SDR 17,6	8,1
Dn225x13,4 PE100 RC SDR 17	Dn 355x20,2 PE 100 SDR 17,6	8,7
Dn225x13,4 PE100 RC SDR 17	Dn 355x20,2 PE 100 SDR 17,6	8,0
Dn225x13,4 PE100 RC SDR 17	Dn 355x20,2 PE 100 SDR 17,6	9,1

Płozy i manszety.

Płozy dystansowe stosowane są do ochrony rur przewodowych prowadzonych w rurach osłonowych. Zastosowano płozy dystansowe z tworzywa sztucznego, przy zakupie należy zwrócić uwagę na obciążenia, które ma być przeniesione przez płozę. Parametry płóz zostały wyszczególnione w tabelach zamieszczonych na rysunku profilu.
Manszety wykonane z elastomeru EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej, temperatura pracy od -30°C do +100°C.
Typy póz dystansowych i manszet wg projektu wykonawczego przebudowy gazociągu .

c). Rury i kształtki stalowe - rury stalowa bez szwu wg PN-80 /H-74219 - DN200 (219,1x6,3) i DN50 (60,3x3,2);

Zasuwy

Zasuwy kołnierzowe do gazu z żeliwa sferoidalnego zewnątrz i wewnątrz epoksydowane długie, Dn200. Wrzeciona ze stali nierdzewnej , klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową ,prowadzenie klina z tworzywa odpornego na ścieranie , z obudową teleskopową i uliczną skrzynką żeliwną do zasuw z napisem "Gas". Złącza kołnierzowe należy zabezpieczyć – izolować taśmą termokurczliwą klasy min C30. wg PN-EN 12068.

Kurki kulowe na upustach :

Kurki do gazu / kołnierzowe / krótkie / pełnoprzelotowe / PN16 / wyposażone w dużą uliczną skrzynkę żeliwną (jak do hydrantów p.poż) z napisem „GAS"

Uwaga

Teren przy skrzynkach gazowych należy utwardzić na odległości min. 1,0 m od skrzynek drogową kostką betonową lub płytkami betonowymi układanymi na 5 cm podsypce cementowo-piaskowej (1:4).

Uszczelki.

Materiały stosowane na uszczelki nie powinny zawierać azbestu oraz substancji szkodliwych i oddziałujących korozyjnie na stal.
Materiał uszczelek powinien być odporny na oddziaływanie gazu, temperatury pracy - 30° ÷ +160°C. Wymiary uszczelek i odchyłki wg PN-87 / H-74374 / 02; PN-1,6 MPa.

Materiały izolacyjne.

Materiały izolacyjne do izolacji rurociągów stalowych na zimno - taśmy izolacyjne powinny spełniać wymagania normy DIN-EN 12068 klasa izolacji B30, podkład gruntujący powinien mieć właściwości antykorozyjne i spełniać wymagania normy DIN-EN 12068, klasa izolacji C 50.
Materiały do izolacji na gorąco – taśmy izolacyjne, powinny spełniać wymagania PN-EN120 68, klasa izolacji C30 i C50.
Do izolacji styków i armatury wykorzystać taśmę PE lub rękaw termokurczliwy. **Niedopuszczalne jest stosowanie izolacji bitumicznej.**

2.1. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.1.1. Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.
Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +35C.
Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,0 m.

2.1.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy gazociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i montażowych można stosować następujący sprzęt:
- piłę do cięcia betonu i asfaltu
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- zgrzewarki doczołowe z osprzętem
- zgrzewarki elektrooporowe z osprzętem

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt powinien być zatwierdzonym w Dziale Technicznym Rejonu Gazowniczego w Gorzowie Wlkp.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.
Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.
Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, ST i inspektora nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.
Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:
- samochód skrzyniowy z dłużycą
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.
Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:
- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5° do + 35°C
- ułożenie rur na podkładach drewnianych z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury.
Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
Nie wolno przesuwać rur po podłożu ani zrzucać.
Czynności załadunkowe i wyładunkowe należy wykonywać ręcznie albo przy pomocy odpowiednich urządzeń, z uwzględnieniem przepisów BHP.
Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Budowę gazociągu wykonuje się w oparciu o projekt sieci gazowej uzgodniony z dostawcą gazu (Zakładem Gazowniczym).
Przy wykonywaniu sieci gazowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie (patrz punk 2).
Wykonawca, przed przystąpieniem do budowy, powinien zatwierdzić w Dziale Technicznym Sieci Zakładu Gazowniczego „Technologię zgrzewania" wraz z uproszczonym projektem przeprowadzenia prób ciśnieniowych i czyszczenia poszczególnych odcinków sieci gazowej.
Technologia zgrzewania powinna zawierać:

- nazwę inwestora
- lokalizację gazociągu
- nazwę wykonawcy, nr uprawnień kierownika budowy
- nazwisko inspektora nadzoru i nr jego uprawnień
- nazwiska zgrzewaczy i nr ich uprawnień
- rodzaj materiałów, które będą zastosowane, z podaniem producentów rur, kształtek i armatury
- rodzaj urządzeń zastosowanych do zgrzewania (typ, data kalibracji urządzenia oraz procedury zgrzewania)
- podstawowe warunki bhp i p.poż.

Inwestor ustanawia inspektora nadzoru inwestorskiego.
O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych inwestor zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór autorski dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania daną budową oraz inspektora nadzoru inwestorskiego stwierdzającego przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru inwestorskiego nad danymi robotami budowlanymi.
Po przyjęciu placu budowy przez kierownika i wytyczeniu trasy gazociągu przez uprawnionego geodetę przystępuje się do wykonywania wykopów.

5.2. Wykonywanie wykopów

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie i ręcznie, o ścianach pionowych zgodnie z PN-B-06050:1999
Wykopy wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:
1) wykop zaleca się rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2) wykopy wąsko przestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór.
3) ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą.
4) wykopy należy wykonywać bez naruszania naturalnej struktury gruntu; w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości.
5) wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m; obudowa wykopu powinna przenieść nacisk spowodowany obciążeniem terenu składowanym gruntem w zasięg klina odłamu ściany, zgodnie z PN
6) w wypadku niemożliwości zachowania warunków określonych w poz. 5, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty.

7) wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjście awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); drabiny powinny być właściwie zamocowane.
8) w wypadku konieczności wchodzenia pracowników do wykopu szerokość jego dna na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,4 m od zewnętrznej średnicy rury, lecz nie mniejsza niż 0,5 m; na łukach szerokość dna wykopu powinna być o 50% większa od szerokości dna na odcinkach prostych.
9) pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności: kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
10) przed wejściem do wykopu powinien być sprawdzony stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów.

5.3. Przygotowanie wykopu do ułożenia gazociągu

Minimalna szerokość wykopów winna wynosić 0,2 m + DN
W wypadku konieczności wejścia pracownika do wykopu w celu wykonania prac montażowych szerokość wykopu powinna wynosić min. 0,4 m + DN, natomiast na łukach min. 0,6 m + DN.
Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować.
Następnie należy wykonać odpowiednią podsypkę o grubości min. 5 cm.
Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5 mm (piasek należy przesiać)
- być zmrożony
- zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów

5.4. Montaż gazociągu

Przewody gazowe z PE łączy się poprzez zgrzewanie doczołowe.
Zgrzewanie doczołowe może być prowadzone, jeśli

- temperatura otoczenia mieści się w przedziale od 0°C do 30°C
- jest sucho
- jest bezwietrznie

Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w warunkach: poniżej temp. 0°C, w czasie deszczu, gęstej mgły lub podczas silnego wiatru należy stosować namioty osłonowe, a w przypadku niskich temperatur dodatkowo ogrzewać np. nadmuchem ciepłego powietrza (na czas zgrzewania końce rur winny być zamknięte- aby nie nastąpiło chłodzenie w wyniku przepływu powietrza przez rurę).
Dla uzyskania poprawnie wykonanego połączenia, należy oprócz przestrzegania w/w zasad zwrócić uwagę na:
- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie z wiórów
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni rur (niedopuszczalne jest dotykanie ich rękami), w razie konieczności należy oczyścić powierzchnie zgrzewane czyściwem zwilżonym np. etanolem.
- zachowanie współosiowości łączonych elementów
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i materiału zwilżonego np. etanolem.
- prowadzenie chłodzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny.

Należy przeprowadzić odbiór robót zgrzewanych biorąc pod uwagę następujące kryteria:

- rowek między wałeczkami wypływek nie może być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych rur
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie może przekraczać 5% grubości rury (V 0,05e)
- max. szerokość wypływki (10 - 11 mm) x 1,1
- min. szerokość wypływki (10 - 11 mm) x 0,9

Wszystkie połączenia kołnierzowe stal/stal uszczelnić uszczelką z klingierytu, natomiast połączenia kołnierzowe PE/PE uszczelką z gumy neoprenowej. Przy układaniu gazociągu na załamaniach należy wykorzystać jego elastyczność. Dopuszczalne minimalne promienie gięcia dla rurociągów z PE w zależności od temperatury otoczenia w trakcie układania gazociągu wynoszą:

dla $t_o = +20°C$ $R_{min} = 20 \times de$
$t_o = +10°C$ $R_{min} = 35 \times de$
$t_o = 0°C$ $R_{min} = 50 \times de$

Skrzyżowania projektowanego gazociągu z przeszkodami terenowymi (drogami, uzbrojeniem podziemnym itp.) wykonać zgodnie z PN-91/M-34501 oraz „Wytycznymi realizacji sieci gazowych z polietylenu (PE)" w WOZG, należy wykonać w rurach ochronnych z PE o długościach i średnicach pokazanych na planie sytuacyjnym i profilach.
Rury wydmuchowe wykonać zgodnie z PN-91/M-34501, z rur PE zgrzewanych, końce umieścić w skrzynkach żeliwnych, z chłonnym podłożem wewnątrz skrzynki, tak aby woda z opadów atmosferycznych nie mogła zalać końcówki rury wydmuchowej.
Rurę przewodową do ochronnej należy wsunąć na konstrukcji wsporczej z zamontowanymi podporami ślizgowymi.
Przy ustalaniu kosztów wykonania przebudowy gazociągu należy uwzględnić koszty wyłączenia czynnego gazociągu na czas przełączania przebudowywanego odcinka.
Wszystkie planowane, w trakcie realizacji zadania, harmonogramy tymczasowych wyłączeń, przełączeń gazociągów należy ustalać i uzgadniać ze ZG Szczecin.

5.5. Znakowanie zgrzewów

Dla zgrzewów powinien być wypełniony Protokół zgrzewania, a zgrzewy opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego.
Opis winien zawierać:
- nr kolejny zgrzewu wg protokółu zgrzewania
- nr uprawnień zgrzewacza

5.6. Zasypanie gazociągu

Po ułożeniu gazociągu i miedzianego drutu wskaźnikowego o przekroju 1,5 mm^2w izolacji DY należy wykonać obsypkę, aż do uzyskania grubości warstwy min. 10 cm (po zagęszczeniu) powyżej powierzchni rury. Osypka powinna zapewnić rurze właściwe podparcie ze wszystkich stron i zabezpieczyć przed obciążeniami miejscowymi.
Materiał służący do obsypki rury powinien spełniać te same cechy, jak materiał do wykonania podsypki. Do wypełnienia przestrzeni po bokach i powyżej rury może być również wykorzystany grunt z wykopu, jeżeli spełnia on wymagania jak dla podsypki.
Pierwsza warstwa gruntu aż do osi rury powinna być zagęszczana ostrożnie, aby uniknąć uniesienia rury. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół kształtek armatury oraz końcówek rur ochronnych i przejściowych.
Na tak przygotowaną obsypkę należy ułożyć taśmę (siatkę) ostrzegawczą o szerokości min. 20 cm. W terenie niezabudowanym dopuszcza się stosowanie foliowej taśmy z wtopionym drutem sygnalizacyjnym lub metalizowaną ścieżką.

Trasę gazociągu należy trwale oznaczyć zgodnie z BN-80/8975-02.02 za pomocą tabliczek montowanych na budynkach lub ogrodzeniach. Następnie wykonać zasypkę wykopu, która powinna być wykonana z materiałów spełniających wymagania struktury gruntu nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów zielonych). W jej składzie nie powinny występować duże kamienie i głazy narzutowe. Pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora, aby nie nastąpiło osiadanie gruntu.
Zagęszczenie zasypki na terenach zielonych nie jest wymagane.
Zasypanie ułożonego w wykopie gazociągu powinno się odbywać przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia, celem zminimalizowania naprężeń termicznych.

5.7. Przeprowadzenie próby szczelności

Przebudowany gazociąg średniego ciśnienia z PE powinny być poddawany próbie ciśnieniowej. Próba ciśnieniowa dotyczy sprawdzenia szczelności i wytrzymałości badanego gazociągu.

Próbę szczelności dla sieci gazowej należy przeprowadzić, po zasypaniu gazociągu (z wyjątkiem miejsc montażu armatury, zamknięć końców odcinków próbnych).

Próba ciśnieniowa projektowanego gazociągu z PE jest próbą pneumatyczną , czynnikiem próby jest powietrze lub gaz obojętny. Próbę ciśnieniową (łączona próba wytrzymałości i szczelności) należy wykonać zgodnie z „Zasadami projektowania i budowy sieci gazowych" wydanymi przez PSG Oddział w Poznaniu oraz ze standardami technicznymi IGG ST-IGG-0301:2012
Dane przebudowywanego odcinka gazociągu:

średnica	dn 225x13,4 PE100 RC , SDR 17
długość	195,90m
objętość	6,12 m3
metoda próby	standardowa

Wysokość ciśnienia próby szczelności i wytrzymałości dla projektowanego gazociągu (rury razem z armaturą):
1. dla gazociągów średniego ciśnienia z PE o ciśnieniu do 0,5MPa - nie mniej niż 0,75MPa.

Próbę ciśnieniową gazociągu z PE przeprowadza się w temperaturze otoczenia .
Czas próby szczelności i wytrzymałości powinien wynosić:

Czas stabilizacji	7,5 godz., (nie mniej niż 2 godz.*)
Próba właściwa	6,5 godz.

* Czas stabilizacji może ulec skróceniu w przypadku zastosowania sprężarki z chłodnicą , ale nie może być krótszy niż 2 godziny.
Użyte do próby ciśnieniowej przyrządy pomiarowe powinny być zgodne z PN i wymaganiami PSG Oddział w Poznaniu i standardami technicznymi ST-IGG-0301:2012. Wydajność sprężarki powinna być dostosowana do lokalnych warunków i parametrów technicznych napełnianego gazociągu. Zgodnie z PN sprężarka powinna być wyposażona w odolejacz.
Wartości ciśnienia próby, w trakcie całego jej przebiegu, w czasie rzeczywistym powinny być rejestrowane w sposób ciągły przez odpowiedni rejestrator.
Po zakończeniu próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół zgodny z PN-EN 12327.
Gazociąg nieprzekazany do eksploatacji w okresie 6 m-cy od zakończenia prób ciśnieniowych powinien być poddany próbom szczelności przed oddaniem go do użytkowania.

Wykresy i protokóły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych gazociągów stanowią tzw. dokumentację powykonawczą - odbiorczą.
Próba ciśnieniowa powinna być prowadzona z zachowaniem bezpieczeństwa osób pracujących oraz postronnych. Należy wyznaczyć i oznakować miejsca wykonywania próby ciśnieniowej i zachować szczególne środki ostrożności. Wszyscy zatrudnieni powinni być przeszkoleni w zakresie BHP i Ppoż.

5.8. Zabezpieczenie i czyszczenie gazociągów

W trakcie realizacji gazociągu należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie wybudowanych odcinków gazociągu. W celu ograniczenia napływu wody i przedostawania się zanieczyszczeń należy końcówki wybudowanych odcinków gazociągów zabezpieczyć korkami mechanicznymi. Po ułożeniu w wykopie i zasypaniu przebudowywanej sieci, a przed wykonaniem próby ciśnieniowej, należy wykonać czyszczenie wnętrza rurociągów za pomocą miękkich tłoków gąbczastych z pianki poliuretanowej (minimum 2-krotne przepuszczenie tłoków) . Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór ten należy dokonać bezpośrednio przed próbą szczelności.

5.9. Oznaczenie przebiegu gazociągu i uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych f 50 mm i do nich przymocować tabliczki. Oznaczeniom podlegają: zasuwy, skrzynki wydmuchowe, rury osłonowe i węzły oraz załamania sieci. Oznaczenia wykonać w porozumieniu z Zakładem Gazowniczym w Szczecinie i standardami technicznymi:
- ST-IGG-1001:2011 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne,
- ST-IGG-1002:2011 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania.

Demontaże istniejącego oznakowania
Po wykonaniu przebudowy i uruchomieniu gazociągów należy usunąć istniejące oznakowania nieczynnych odcinków gazociągów.

5.10. Dokumentacja budowy

Zgodnie z Ustawą oraz wymaganiami WOZG dokumentacja budowy sieci rozdzielczych powinna składać się z:
- technologii budowy
- pozwolenia na budowę
- warunków technicznych dostawy gazu
- projektu budowlanego (wraz z naniesionymi zmianami)
- dziennika budowy
- protokółów odbiorów technicznych (np. prób szczelności, czyszczenia gazociągu, odbioru niwelacji dna wykopu, przewodności drutu identyfikacyjnego, zagęszczenia gruntu, montażu taśmy ostrzegawczej) przy czym niektóre z odbiorów technicznych mogą być wpisane bezpośrednio do dziennika budowy
- operatów geodezyjnych (szkice i mapy inwentaryzacyjne wraz z potwierdzeniem geodety o przebiegu gazociągu zgodnie z projektem)
- rysunków i opisów służących prawidłowej realizacji sieci

- dziennika montażu
- wymaganych certyfikatów na znak bezpieczeństwa, aprobat technicznych, deklaracji zgodności dla wyrobów zastosowanych do wykonania sieci gazowej (gazociągu).

W trakcie budowy sieci gazowej należy wypełniać dziennik montażowy, w którym powinny się znaleźć:

- listy zgrzewów
- protokóły zgrzewania
- karty kontrolne zgrzewania doczołowego
- karty kontrolne zgrzewania elektrooporowego

Lista zgrzewów:
W trakcie budowy gazociągu kierownik budowy powinien prowadzić listę zgrzewów w której zamieszczony jest: szkic trasy gazociągu, usytuowanie zgrzewu (w mb trasy), numer kolejny zgrzewu, metoda zgrzewania (C-doczołowa, E-elektrooporowa), numer uprawnień zgrzewacza oraz nr karty kontrolnej zgrzewu poddanego sprawdzeniu przez inspektora nadzoru.
Protokół zgrzewania
wypełnia zgrzewacz po wykonaniu operacji zgrzewania doczołowego i elektrooporowego
który powinien zawierać między innymi:

- nr zgrzewu (zgodny z listą zgrzewów)
- datę
- opis warunków atmosferycznych (słońce, pochmurno, brak opadów, opady, siła wiatru, temperatura otoczenia)
- dane techniczne łączonych elementów sieci: rur (średnica zewnętrzna x grubość ścianki) i kształtek (rodzaj i oznaczanie kształtki, np. B 45°/90, zgodnie z tabelą)
- dane identyfikacyjne zgrzewarki
- parametry zgrzewu
- podpis zgrzewacza.

Jeśli zgrzewarka posiada automatyczną rejestrację procesu zgrzewania, wydruk powinien stanowić integralną część karty technologicznej zgrzewania; wówczas należy ją uzupełnić o pozostałe informacje.

6. KONTROLNA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodność dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.
Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.1. Badanie zgodności z dokumentacją projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane

- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym
- sprawdzenie współrzędnych punktów załamań gazociągu.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania gazociągu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Karta kontrolna zgrzewów

Kartę kontrolną wypełnia inspektor nadzoru w obecności kierownika budowy dla losowo wybranego zgrzewu. Inspektor zobowiązany jest do kontroli min. 1% wszystkich zgrzewów wykonanych przez danego zgrzewacza, ale nie mniej niż 3. W przypadku stwierdzenia wadliwie wykonanego zgrzewu inspektor powinien skontrolować trzy ostatnio wykonane, przez danego zgrzewacza, połączenia. W przypadku wykrycia kolejnego błędnie wykonanego zgrzewu inspektor powinien odsunąć pracownika od dalszych prac, a wszystkie pozostałe zgrzewy wykonane przez tego zgrzewacza należy skontrolować.
Błędnie wykonane zgrzewy należy wyciąć, a rury ponownie zgrzać.
W karcie kontrolnej zgrzewania dane technologiczne inspektor wypełnia wówczas, jeżeli bezpośrednio uczestniczy w procesie zgrzewania. Jeśli zgrzewarka posiada automatyczną rejestrację procesu zgrzewania, wydruk powinien stanowić integralną część karty kontrolnej.

6.4. Badanie wykonania wykopów.

6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm. i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar

głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.
Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.5. Badania w zakresie głębokości ułożenia gazociągu
Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu gazociągu oraz obliczenie różnicy wysokości hn między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm. w odstępach nie większych niż 50 m.

6.6. Badanie w zakresie ułożenia gazociągu

6.6.1. Badanie ułożenia gazociągu na podłożu
Gazociąg powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z polietylenu dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m z dokładności do 1 cm.

6.6.3. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami
Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.6.4. Badanie zasypki przewodu
Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:
- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury,
- zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m z dokładnością do 10 cm.

6.7. Badanie w zakresie szczelności przewodu
Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur stalowych i polietylenowych przy próbie pneumatycznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu godziny poniżej wartości ciśnienia próbnego.
Zgodnie z PN-90/M-34503 próba pneumatyczna dopuszcza spadki ciśnienia jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w "Wymagania ogólne" .
Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umoŜliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.
Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiaru robót jest:
- 1 m wykonanego rurociągu wraz z kształtkami gazowymi

- 1 komplet elementu gazowego
- 1 m3 podłoża.
- 1 m próba szczelności
- 1 m3,wykopu
- 1 mg, czas pracy pomp odwodnienia
- 1 m3 rozebranego obiektu, elementu
- 1m2 rozebranej nawierzchni
- 1 m3 rozebranej podbudowy
- 1 m rozebranego rurociągu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór techniczny końcowy

Zgodnie z Prawem Budowlanym wykonawca (kierownik budowy) powiadamia pisemnie inwestora o zakończeniu budowy gazociągu gotowego do odbioru końcowego. Odbiór ten odbywa się komisyjnie. W skład komisji odbioru wchodzą: przedstawiciel przyszłego użytkownika gazociągu, przedstawiciel inwestora (inspektor nadzoru) oraz kierownik budowy, który powinien przedstawić komisji kompletną dokumentację budowy (patrz dokumentacja budowy) wraz z oświadczeniem (deklaracją zgodności) o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, a także o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

O zakończeniu budowy gazociągu inwestor jest zobowiązany zawiadomić organ specjalistycznego nadzoru budowlanego

Do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego inwestor jest zobowiązany dołączyć: oryginał dziennika budowy, oświadczenie kierownika budowy, oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, protokóły badań i sprawdzeń, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz oświadczenie o braku sprzeciwu lub uwag ze strony organów:

Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej.

W wypadku zmian dokonanych w toku wykonywania robót w stosunku do projektu lub warunków pozwolenia na budowę, załączone oświadczenie kierownika budowy powinno być potwierdzone przez Inżyniera i inspektora nadzoru inwestorskiego.

8.1. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

Po pozytywnie przeprowadzonym odbiorze końcowym, potwierdzonym odpowiednim protokółem, gazociąg zostaje przekazany dla przyszłego użytkownika (Zakładu Gazowniczego Szczecin).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci gazowej rozdzielczej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca prowadzonych robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur gazociągowych,
- zasypanie wykopu,
- wykonanie próby szczelności gazociągu,
- wywóz nadmiaru ziemi,
- oznakowanie gazociągu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie prób i badań zgodnie z wymaganiami,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej i przygotowanie dokumentów odbiorowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

[1] PN-EN-1555-1:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) Część 1. Postanowienia ogólne”

[2] PN-EN-1555-2:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) Część 2. Rury”

[3] PN-EN-1555-3:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) Część 3. Kształtki”

[4] PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania

[5] PN-EN-1555-4:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) Część 4. Armatura”

[6] PN-M-74081 :1997 „Skrzynki uliczne do zasuw”

[7]PN-EN 12007-1:2013 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 1 Ogólne zalecenia funkcjonalne,

[8]PN-EN 12007-2:2013 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 2 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10bar włącznie)

[8]PN-EN 12007-3:2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 3 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące stali.

[10]PN-EN 12327:2013 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.
[11] ZN-G-3150:1996 Gazociągi - Rury polietylenowe – Wymagania i badania
[12] ZN-G-8101:1998 Sieci gazowe - Strefy zagrożenia wybuchem
[13] ZN-G-3001:2001 Gazociągi – Oznakowanie trasy gazociągu - wymagania ogólne
[14] ZN-G-3002:2001 Gazociągi – Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne – Wymagania i badania
[15]ZN-G-3003:2001 Gazociągi – Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe– Wymagania i badania
[16] ZN-G-3004:2001 Gazociągi – Tablice orientacyjne – Wymagania i badania
[17] ZN-G-4122:2004 System dostawy gazu - Instalacje redukcji ciśnienia gazu

10.2. INNE DOKUMENTY

[1] Uzgodnienia branżowe,
[2] Uzgodnienie ZUD,
[3] Rozporządzenie MGPiB z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 02.75.690 z późniejszymi zmianami),
[4] Rozporządzenie MGPiB z dnia 30.07.2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. 01.97.1055),
[5] Ustawa z dnia 07-07-1997 Prawo Budowlane (Dz. U. 06.156.1118 tekst jednolity z późn. zmianami)
[6] „Sieci gazowe polietylenowe" – wydawca SITPNiG – Ośrodek Szkolenia i Rzeczoznawstwa w Poznaniu – 2006
[7] "Zasady projektowania i budowy sieci gazowych. Wymagania ogólne w zakresie projektowania i budowy sieci gazowych" PSG w Poznaniu 2014r.
[8] "Wytyczne projektowania i budowy sieci gazowych – w zakresie zbliżeń i skrzyżowań gazociągó z przeszkodami budowlanymi i terenowymi" PSG w Poznaniu 2014r.
[9] "Zasady projektowania i budowy sieci gazowych. Wytyczne kontroli połączeń doczołowych i elektrooporowych na gazociągach polietylenowych" PSG w Poznaniu 2014r.

Uwaga!
Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.07

PRZEBUDOWA KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ

D – 01.03.07 PRZEBUDOWA KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ CPV 45231300-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kanalizacji ściekowej odprowadzającej ścieki przemysłowe i bytowo-gospodarcze z rejonu inwestycji "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego, etap III – aktualizacja dokumentacji inwestycyjnej „Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji ściekowej.
W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studni,
- budowa kanałów z przykanalikami,
- odwodnienie wykopów
- kontrola jakości, próby i badania.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy:

Kanalizacji ściekowej z rur kanalizacyjnych:

DN0.20m PVC-U (przykanalik do budynków i działek)
DN0,20m kamionka glazurowana
DN0,25m kamionka glazurowana
DN0,30m kamionka glazurowana
DN0,40m kamionka glazurowana
DN 0.50/0,75m -polimerobeton o przekroju jajowym
DN 0.60/0,90m -polimerobeton o przekroju jajowym
DN 0.80/1,20m -polimerobeton o przekroju jajowym
DN 0.80m -polimerobeton o przekroju kołowym

o złączach kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową

Studzienek kanalizacyjnych z kręgów betonowych**:**

DN1000 na przykanalikach
DN1200 na kanałach
DN1500 na kanałach

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

Pojęcia ogólne

Kanalizacja ściekowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych.
Kanały
Kanał ściekowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków sanitarnych.
Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacyjną.

Urządzenia uzbrojenia sieci
Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Elementy studzienek
Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.
Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.
Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.
Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.
W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.1. Rury kanalizacyjne

2.1.1. Rury kanalizacyjne z PVC.

Rury z PVC (wg PN EN 1401-1), klasy S o złączach kielichowych z uszczelką gumową, o powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki i sztywności obwodowej nominalnej min. 8kN/m2.
System kształtek do średnicy DN200 włącznie stosować o sztywności 4 kN/m2. Powyżej tej średnicy o sztywności obwodowej 8 kN/m2.
System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami systemów z kamionki i betonu.
Stosowane średnice nominalne rur: DN0,16m, DN0,20m

2.1.3. Rury kanalizacyjne z kamionki.

Rury z kamionki glazurowanej (wg PN EN 295) o połączeniach kielichowych z fabrycznie wmontowaną uszczelką. Rury klasy 160 o minimalnej sztywności obwodowej dla średnic:
DN 0,20m wytrzymałość 32kN/m
DN 0,25m wytrzymałość 40kN/m
DN 0,30m wytrzymałość 48kN/m
DN 0,40m wytrzymałość 64kN/m
Połączenia ze ścianami studni betonowych za pomocą uszczelek lub króćców dostudziennych oraz króćców przystudziennych zgodnie z wytycznymi producenta rur.
System musi obejmować kształtkę umożliwiającą wykonanie połączenia na tzw. „oczko" (siodełko) do kanału głównego.

2.1.4. Rury kanalizacyjne z polimerobetonu.

Rury z polimerobetonu powinny charakteryzować się następującymi parametrami:
- wytrzymałość materiału na ściskanie 80-150 N/mm2,
- wytrzymałość na zginanie 18-25 N/mm2,
- wytrzymałość na rozciąganie 10 N/mm3,
- gęstość 2,3 g/cm3,
- odporność chemiczna pH 1-10,
- odporność na zarysowania po 100 000 obciążeń<0,5mm,
- chropowatość powierzchni wewnętrznej < 0,1mm

System musi obejmować kształtkę umożliwiającą wykonanie połączenia na tzw. „oczko" (siodełko) do kanału głównego.
Stosowane średnice nominalne rur o przekroju jajowym: DN0,50/0,75m, DN0,60/0,90m, DN0,80/1,20m,
Stosowane średnice nominalne rur o przekroju kołowym: DN0,80m,

2.2. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej
DN1,00m- na przykanalikach
DN1,20m- na kanałach o średnicach do DN0,60m włącznie
DN1,50m- na kanałach o średnicach od DN0,80m

np. produkcji firmy "BS" ze Stargardu Szczecińskiego lub Chojna Beton z Chojny.
Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:
--właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą klasy D400
--studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu
--płyta przejściowa i pokrywowa
--pierścienie dystansowe
--kręgów betonowych połączonych ze soba za pomocą odpowiednich uszczelek typu Forsheda F116 lub F114. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu B45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwego max. 4%, mrozoodporny (F-50)
Studnie stawiane na istniejącym kanale – fundament z betonu j.w., ściany z cegły klinkierowej pełnej klasy min.250, nasiąkliwość max. 6%, pozostałe elementy wg systemu j.w. Kineta kanału głównego – materiał rodzimy (materiał z którego wykonany jest kanał), kinety boczne – beton j.w.
Studzienki należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

2.2.1. Beton hydrotechniczny
Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].

2.2.2. Beton zwykły
Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [14].

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe
Zaprawy służą do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501 [15].

2.2.4. Woda
Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].

2.2.5. Piasek do zapraw
Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].

2.2.6. Kruszywo mineralne
Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].

2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 32.5
Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].

2.2.8. Kręgi żelbetowe
Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [1].

2.2.9. Stopnie złazowe
Stopnie złazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

2.2.10. Przejście kanału przez ścianę studzienki
Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, a w przypadku rur z PVC należy stosować typowe przejścia szczelne oferowane wraz z systemem przez producenta rur.

2.4. Zwieńczenia studni.
Zwieńczenia studni wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa z wypełnieniem betonowym z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy B45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Srednica pokrywy włazu Dn680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, wysokość włazu 150±10mm.
W ulicach i drogach stosować włazy kanałowe D400.

2.8. Piasek na podsypkę i obsypkę rur
Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

2.9. Materiały izolacyjne

2.9.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne - powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].

2.9.2. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [31].

2.9.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].

2.10. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.
Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.
W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.
Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.
Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.
Rury PVC należy składować pod zadaszeniem w temperaturze nie wyższej niż 40°C.
Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.
Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.
Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.
Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

2.11. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.
Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m^3,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.
Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.
Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.
Rury powinny być układane w pozycji poziomej.
Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.
Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.
Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ C mogą być przewożone luzem.
Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.
Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.
Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze poniżej 0°C z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa.

- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

5.3. Roboty ziemne

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.
Ze względu na rodzaj występujących gruntów należy przewidzieć na całej długości trasy projektowanych kanałów wymianę gruntu na piasek zasypowy w ilości 100%.
Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.
Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.
Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.
Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:
- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrąglaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.
W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.
Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.
W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.
Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

5.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji

Ewentualne odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy drenażu PVC ϕ 10cm, ułożonego w obsypce połączonej z podsypką rurociągu z jego spadkiem do typowych studzienek zbiorczych DN0.80m. Wodę opadową z wykopów należy odprowadzić pompą zatapialną i tymczasowymi rurociągami tłocznymi DN100 mm do odbiorników.

5.5. Podłoże

Posadowienie kanałów przewidziano na warstwie podsypki o grubosci 10-20 cm zależnie od średnicy rury. Grubość podsypki zgodna z zaleceniami montażowymi producenta rur.

W przypadku napotkania w warstwie dennej wykopu na grunt nienośny (np. humus) należy wykonać wzmocnienie podłoża wg poniższego opisu:
Na dnie wykopu ułożyć warstwę tłucznia o grubości ok. 15 cm, a następnie wbić go w dno przy pomocy zagęszczarki mechanicznej tak, aby wierzch zagęszczonej warstwy był na rzędnej projektowanego dna wykopu pomniejszonej o 10cm (miejsce na podsypkę piaskową). Następnie na dnie wykopu rozesłać drugą warstwę tłucznia o grubości ok.15cm i też wbić go w dno wykopu.
Zakłada się, że dwie warstwy tłucznia zagęszczą dno wykopu w stopniu umożliwiającym posadowienie kanału wraz ze studniami. W przypadku dalszej podatności podłoża na przyjmowanie tłucznia, powiadomić projektanta, celem ustalenia dalszych działań. UWAGA: tłuczeń ma być WBITY w podłoże a nie rozścielony.

5.6. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora.
Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.
Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.
Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.
Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.
Do robót montażowych układania kanałów można przystąpić po uzyskaniu pewności o braku kolizji z istniejącym uzbrojeniem (dotyczy szczególnie istniejącej na terenie budowy kanalizacji ogólnospławnej, magistrali wodociągowej i sieci cieplnej).

5.6.1. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.
Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.
Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.6.2. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.
Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.
Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

5.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych

Połączenie rur kamionkowych, z polimerobetonu i PVC kielichowych uszczelką gumową na wcisk.

5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729 [7].
Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

5.7.1. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.
Studzienki należy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.30m

5.7.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej
DN1,00m- na przykanalikach
DN1,20m- na kanałach o średnicach do DN0,60m włącznie
DN1,50m- na kanałach o średnicach od DN0,80m
Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:
-studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu,
-kręgi betonowe,
-płyta przejściowa i pokrywowa,
-pierścienie dystansowe,
-właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 400 kN.
Wszystkie styki kręgów musza byc zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.
W miejscach przejść rurami kanalizacyjnymi przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.
Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych izoplastem "B" lub 2 x papa na lepiku.
Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

5.9. Zasyp wykopu

5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do

potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.
Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek.

5.9.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu
Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy piaskiem zasypowym (warstwami) z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu
Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.
W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprasce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.10. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

5.11. Likwidacja istniejacych studzienek i kanałów.

Istniejące kanały i studzienki nie przewidziane do dalszego wykorzystania a kolidujące z projektowanymi sieciami należy rozebrać a wyłączone z eksploatacji odcinki kanałów należy zamulić -zabetonować płynnym betonem wprowadzanym do rury pod ciśnieniem. Do kontroli wypełnienia należy wykonać otwory kontrolne w zamulanych kanałach -rozstaw dopasować do sprzętu którym wykonywane jest zamulanie.
Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- Opróżnić kanały z wody/ścieków;
- Zapewnić alternatywną możliwość odprowadzenia ścieków dla likwidowanych odcinków kanalizacji;
- Odłączyć dostawę mediów zewnętrznych tj. wody, kanalizacji– odłączenie należy potwierdzić stosownym pisemnym oświadczeniem odpowiednich służb Użytkownika, dodatkowe o ostateczne potwierdzenie tego faktu winno być dokonane przez kierownika budowy i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.
Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2. Badanie zgodności z dokumentacją projektową

a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.
b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:
- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłebiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.
Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.
Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

6.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez pomiar:
- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
-obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

6.6. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.
Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:
- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

6.7. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.
Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu

6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.
Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m^2. Przewód o długości L_s i średnicy wew. d_z.
Dla wyżej wymienionych danych wylicza się V_w w m^3.

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.
Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.
Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.
W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1
V_W - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t, należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_W.
W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:
a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{w1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

t = 30 min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,
t = 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_W dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0{,}04\ F_r + 0{,}3\ F_s) \times t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:
F_s - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m^2,
F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,
t - czas trwania próby t = 8 h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne
Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.
Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_s.

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_s i H_z, i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.
W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_w.
Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.
Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie

wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kinecie studzienek h_s na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_z do 1 cm i h_s do 5 mm.
Odczyt średni H_z stanowi składnik F_s do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_w.
Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_s w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \ (m^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m^3.
Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku V_p/V_w.
<u>Szczelność odcinka przewodu na infiltrację</u>
Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości V_w dm^3 przy zastosowaniu studzienek:
- z prefabrykatów $V_w = (0{,}04F_r + 0{,}3\ F_s) \times t$ w dm^3

Czas trwania próby t = 8 h.
Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur kamionkowych, polimerobetonowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0,50 m.
Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.
Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:
- 1 m kompletnego, wykonanego rurociągu, wraz z kształtkami
- 1 komplet elementu typu studnia, …
- 1 m^3 podłoża,
- 1 m próba szczelności,
- 1 m^3 ,wykopu
- 1 mg, czas pracy pomp odwodnienia
- 1 m^3 rozebranego obiektu, elementu
- 1m^2 rozebranej nawierzchni
- 1 m2 rozebranej podbudowy
- 1 m rozebranego rurociągu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.
Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:
a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
e) Dziennik Budowy.
f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.
Przedłożone dokumenty:
a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.1.)
b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.
Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji sanitarnej.
Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.
Cena wykonania robot obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- przeprowadzenie wymaganych prób i sprawdzeń,
- koszty nadzoru właściciela sieci lub jego pełnomocnika nad przebudową,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- skompletowanie dokumentacji odbioru technicznego końcowego.

.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[2] PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[3] PN-87/H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[4] PN-H-74051-2:74 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
[5] PN-53/B-06584 Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
[6] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[7] PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[8] PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia Terminologia.
[9] PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji badanie typu i znakowanie.
[10] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje.Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[11] PN-67/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
[12] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[13] BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[14] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
[15] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
[16] PN-88/B-32250 Materiały budowlane.Woda do betonów i zapraw.
[17] PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
[18] PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.

[19] PN-88/B-30005 Cement hutniczy.
[20] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[21] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[22] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
[23] PN-88/B-30000 Cement portlandzki
[24] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[25] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[26] PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[27] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
[28] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[29] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
[30] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[31] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[32] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[33] PN-76/B-12037 Cegła kanalizacyjna.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.08

REGULACJA PIONOWA WŁAZÓW, STUDNI KANALIZACYJNYCH, TELETECHNICZNYCH, WPUSTÓW DESZCZOWYCH, SKRZYNEK ZASUW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

D – 01.03.08 REGULACJA PIONOWA WŁAZÓW, STUDNI KANALIZACYJNYCH, TELETECHNICZNYCH, WPUSTÓW DESZCZOWYCH, SKRZYNEK ZASUW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH

CPV 45231300-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji wysokościowej armatury uzbrojenia podziemnego w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej włazów, studni kanalizacyjnych, teletechnicznych, wpustów deszczowych, skrzynek zasuw wodociągowych i gazowych, wraz z ewentualną wymianą uszkodzonych elementów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.
1.4.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) - urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
1.4.4. Właz studzienki - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
1.4.5. Kratka ściekowa - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.
1.4.6. Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku) - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają
się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.
1.4.7. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej

Do regulacji wysokościowej należy użyć nieuszkodzone elementy armatury otrzymane z rozbiórki, a w przypadku uszkodzonych elementów materiały nowe, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom odpowiednich Polskich Norm lub aprobat technicznych po zatwierdzeniu przez Inżyniera w konsultacji z gestorem uzbrojenia. Wszystkie pokrywy nowej armatury winny posiadać zabezpieczenia przeciw kradzieżowe.
Materiały nawierzchni drogowej do regulacji wysokościowej winny spełniać wymagania odpowiednich ST.

2.2.1. Skrzynki uliczne

Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych winny odpowiadać wymaganiom PN-85/M-74081

2.2.2. Materiały do regulacji studni kanalizacyjnych

- włazy kanałowe typu ciężkiego winny odpowiadać wymaganiom PN-H-74051-00 i PN-H-74051-02.
- pierścienie dystansowe do regulacji wysokościowej włazów studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, z betonu klasy min. C35/45 , moduły 50,100,150mm
- kręgi żelbetowe K-120/30,120/50 z betonu klasy C45/55 łączone na uszczelki gumowe,
- włazy żeliwne typu ciężkiego śr.600mm klasy D400, wentylowane, zatrzaskowe, z wypełnieniem betonowym,
- płyty żelbetowe nadstudzienne 204/60/20cm z otworem, z betonu klasy C45/55
- pierścienie odciążające 204/150/20cm (dla studni 1200mm) , z betonu klasy min. C35/45
- stopnie złazowe, żeliwne,
- pierścienie odciążające 100/70/14cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- płyty nadstudzienne 100/50/12cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- wpusty kołnierzowe kl. D 400, zatrzaskowe,
- materiały do izolacji przeciwwilgociowej,

2.2.3. Studnie kablowe

Elementy studni kablowych winny odpowiadać wymaganiom BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary a także ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

2.2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Koordynacja robót
Regulacja pionowa armatury winna być wykonywana w koordynacji z robotami nawierzchniowymi.
Regulacja armatury w obszarze jezdni, chodników, trawników i innych powierzchni podlegających przekształceniom, winna być wykonywana z wyprzedzeniem wynikającym z osiągnięcia odpowiedniej wytrzymałości użytego betonu lub zaprawy.
Regulacja armatury na wjazdach i w chodnikach winna być wykonywana bezpośrednio przed wykonywaniem nawierzchni.

5.3. Zasady wykonania naprawy
Wykonanie regulacji pionowej armatury, obejmuje:
- roboty przygotowawcze
- rozpoznanie stanu technicznego armatury,
- wyznaczenie armatury do regulacji wysokościowej
- wyznaczenie armatury do wymiany,
- wykonanie regulacji z wbudowaniem istniejącej lub nowej armatury.

Do przypowierzchniowej regulacji studzienki telekomunikacyjnej należy użyć materiały otrzymane z odzysku.

Przy regulacjach wysokościowych włazów studzienek kanalizacyjnych należy użyć pierścieni dystansowych betonowych.
Wskaźnik zagęszczenia dla wykopów pod drogami 1,00 .
Zewnętrzne betonowe ściany studni należy zaizolować 2x Abizolem R .

Wykonanie regulacji z remontem górnej części studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół studzienki,
- zdjęcie przykrycia (płyty, włazu) urządzenia podziemnego,
- sprawdzenie stanu konstrukcji studni , oczyszczenie górnej części studni (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- demontaż kręgu i montaż nowego kręgu z dostosowaniem do wysokości projektownej,
- rozebranie uszkodzonej górnej części studni (kominów, kręgów podporowych itp.),
- osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem pierścieniami dystansowymi do docelowej rzędnej góry jezdni,
- zebranie i odwiezienie gruzu na miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
2	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
3	Położenie studzienki/włazu w stosunku do otaczającej powierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5-1,0 cm poniżej Właz studzienki, skrzynki – w poziomie nawierzchni

6.4. Badania wykonanych robót

Badania odbiorcze studni polegają na sprawdzeniu :

- zastosowania właściwych materiałów ,
- szczelności wykonania styków elementów prefabrykowanych.

Badania odbiorcze przykanalików polegają na sprawdzeniu :

- właściwych spadków,
- szczelności wykonania połączeń,
- zastosowania właściwych materiałów.

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

-1 sztuka regulacji armatury ,
-1 komplet demontażu włazu i płyty nadstudziennej studni kanalizacyjnych,
-1 sztuka demontażu kręgu studni kanalizacyjnej,
-1 sztuka montażu kręgu studni kanalizacyjnej,
-1 komplet montażu pierścienia odciążającego, płyty nadstudziennej i włazu żeliwnego,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 sztuka regulacji armatury obejmuje :

- demontaż istn. pokrywy, zaworu ,
- regulacja pokrywy, zaworu do poziomu proj. nawierzchni lub terenu,
- oczyszczenie miejsca robót .

Cena dla jednego kompletu demontażu włazu i płyty nadstudziennej studni kanalizacyjnych:
- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż elementów studni kanalizacyjnej, wywóz gruzu,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena dla 1 sztuki demontażu kręgu studni kanalizacyjnej :
- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż kręgu, wywóz gruzu,
- uporządkowanie miejsca robót

Cena dla 1 kompletu montażu pierścienia odciążającego, płyty nadstudziennej i włazu żeliwnego studni kanalizacyjnej:
- dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie izolacji elementów betonowych ,
- montaż kręgów studni kanalizacyjnej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie ławy betonowej pod pierścień odciążający,
- montaż elementów prefabrykowanych studni kanalizacyjnej,
- montaż i regulacja wysokościowa włazu studni kanalizacyjnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
3. ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-02.00.00

ROBOTY ZIEMNE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-02.01.01/D.02.03.01

ROBOTY ZIEMNE. WYKOPY I NASYPY

D.02.01.01/D.02.03.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH. WYKONANIE NASYPÓW

CPV 45111200-0

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania wykopów i nasypów w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla robót ziemnych przewidzianych do wykonania wg lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową:

a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
b) budowę nasypów,
c) pozyskiwanie gruntu z dokopu lub z ukopu

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody

destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.16. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.18. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.19. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne"pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. „wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy elementów nasypów lub zasypek wykopów.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów i zasypek powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Wskaźnik różnoziarnistości „U" gruntów użytych do budowy nasypów powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można zastosować warunkowo , jeżeli wstępne próby na odcinku próbnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

2.3. Grunty na trasie robót

Przebudowa przebiegać będzie w zdecydowanej większości w pasie istniejącej ulicy w związku z tym po rozbiórkach należy w maksymalnym stopniu wykorzystać istniejące podłoże gruntowe.
Warunki gruntowe w podłożu należy uznać za korzystne. Szczegółowa ocena warunków geologicznych i i przydatności gruntów na cele drogowe została zawarta w Dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia.

Pod konstrukcje jezdni oraz torowiska przewidziano ulepszenie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem o grubości 25 cm i o Rm=2,5 Mpa,

2.4. Ocena warunków gruntowych w trakcie robót

Niezależnie od przedstawionej przydatności gruntów do budowy nasypów w pkt 2.3, Wykonawca ma obowiązek zapewnienia bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów przez doświadczonego geotechnika, celem potwierdzenia przydatności wydobywanych gruntów do budowy nasypów i zastosowania jako materiał na warstwy stabilizacji cementem, zgodnie z PN-S-02205, bądź też usunięcia tego gruntu z

podłoża i przewiezienia na odkład. Powyższe ustalenia dotyczące kontroli i oceny warunków gruntowych dotyczą również odcinków z przewidzianą wymianą podłoża nienośnego.

2.5.Wymagania odnośnie stosowanych gruntów na warstwy nasypów

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca musi zapewnić, iż zastosowany przez niego materiał nasypowy spełnia następujący warunek : maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego w aparacie Proctora (norma PN-S-02205) > 1,6 g/cm^3.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko – spycharki,
- koparko – ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

3.3. Sprzęt do zagęszczania

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów należy używać :
- walce ogumione,
- walce i płyty wibracyjne,
- ubijaki mechaniczne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy oraz od warunków wodnych i wilgotności zagęszczanej warstwy.

Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00.„Wymagania ogólne”pkt. 4.

4.2. Transport gruntu

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu.
Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.
Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.
Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze – wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi D.01.01.01., 01.02.01., 01.02.02, 01.02.04. oraz z poleceniami Inżyniera.
Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.2.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy stałych systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem
Będzie to szczególnie istotne w przypadku gruntów spoistych, gdzie zaniedbanie tego wymagania może skutkować kosztownymi i czasochłonnymi zabiegami uzdatniającymi.

5.2.3. Wymiana gruntów nienośnych

Wymianę gruntów nienośnych – głównie nasypów niekontrolowanych należy przeprowadzać zgodnie z zasadami wykonywania wykopów (w trakcie ich wybierania) oraz wykonywania nasypów (w trakcie wypełniania wybranych przestrzeni). Wskaźniki i tolerancje robót zgodne odpowiednio z wymaganiami dla wykopów i nasypów.

5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości i wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tabl. 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
	kategoria ruchu KR3-KR5
Górna warstwa o grubości 20 cm (warstwa ulepszonego podłoża)	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Uwaga: wskaźnik zagęszczenia 1,03 winien być osiągnięty w warstwie gruntu stabilizowanego cementem

5.2.5. Dokładność wykonywania wykopów

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m.
Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 i – 3 cm.

5.2.6. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.
Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.
Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D.01.01.01., D.01.02.01., D.01.02.02., D.01.02.04.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.
Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I_s dla:
	kategoria ruchu KR3-KR5
do 2	0,97
ponad 2	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.

5.3.3. Zasady wykonania

Nasypy powinny być budowane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

5.3.3.1. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości.
Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.
Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.
W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.
W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.
Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.
Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt 5.3.4.5.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

a) w gruntach niespoistych ± 2 %
b) w gruntach mało i średnio spoistych + 0 %, - 2 %

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.
Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_2, według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
	kategoria ruchu KR3-KR5
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: – 0,2 do 1,2 m	- 1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: – 1,2 m	- 0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków
   – 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
   – 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,
c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.
Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji pkt.5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.
W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :
a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
b) zapewnienie stateczności skarp,
c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.3.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:
a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
c) badania zagęszczenia nasypu,

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m^3. W każdym badania należy określić następujące właściwości:
– skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,

- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg PN-EN 933-8.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.
Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:
- jeden raz w trzech punktach na 1000 m^2 warstwy, w przypadku określenia wartości I_s,
- jeden raz w trzech punktach na 200 m^2 warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową jest:
a) 1 m^3 (metr sześcienny) wykonania robót w wykopach,
b) 1 m^3 (metr sześcienny) wykonania robót w nasypach.
c) 1 m^3 (metr sześcienny) wykonania wymiany gruntów nienośnych.
d)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena 1 m^3 wykonania robót ziemnych w wykopach obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, w tym obmiar terenu po zdjęciu warstwy humusu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek oraz rozplatnowanie urobku na odkładzie, a także ew. opłaty za składowanie gruntu poza granicami pasa drogowego,
- organizacja i utrzymanie miejsc przeznaczonych na odkłady,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania, w tym również za pomocą igłofiltrów,
- profilowanie dna wykopu i skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- wykonanie, a następne rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

b) Cena 1 m^3 wykonania robót ziemnych w nasypach obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z wykopu na trasie, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- wbudowanie gruntu przywiezionego warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST
- profilowanie powierzchni nasypu rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- koszty pozyskania gruntu z dokopów,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu w dokopie,
- transport gruntu z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- dowóz wody,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z dokopu, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

3. PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
4. PN-EN 933-8	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
5. BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
6. BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
7. BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
8. BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.

10.2. Inne dokumenty

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
2. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM 1997.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-02.03.01

WZMOCNIENIE PODŁOŻA NA OBSZARZE PĘTLI TRAMWAJOWEJ

D – 02.03.01 WZMOCNIENIE PODŁOŻA NA OBSZARZE PĘTLI TRAMWAJOWEJ

CPV

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową konstrukcji wzmacniających podłoże nawierzchni jezdni autostrady w obszarze występującej deformacji nieciągłej, związanej ze strefami nieciągłości górotworu, towarzyszącej uskokowi III. Przedmiotowy obszar będzie podlegał także wpływom deformacji ciągłych związanych z działalnością górniczą w rejonie autostrady.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej (ST)

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, zgodnie z ST DM. 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Dokumentacją techniczną i obejmują:

- ułożenie geowłókniny separacyjno-filtracyjnej na uprzednio wyrównanym podłożu,
- ułożenie geokraty o wys. 30 cm wypełnionej kruszywem 0/63 mm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM. 00.00.00.- „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją techniczną, Specyfikacją, poleceniami Inżyniera i nadzoru technicznego.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte do wykonania Robót materiały powinny być zgodne z Dokumentacją techniczną, wymaganiami określonymi w ST i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości [PZJ] zaakceptowanym przez Inżyniera.
Materiały geosyntetyczne powinny być wyprodukowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002), powinny posiadać ważną deklarację własności użytkowych i znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo – badawczego.

2.1. Wymagania szczegółowe dla geosyntetyków przewidzianych do budowy konstrukcji wzmacniających podłoża pod konstrukcję nawierzchni podlegających wpływom deformacji nieciągłych.

2.1.1. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna do budowy materacy geosyntetycznych 4 klasy CBR

Wymagania dla geowłókniny separacyjnej

Parametry techniczne :

Klasa wg międzynarodowej klasyfikacji CBR		min.	4	
Siła przy przebiciu (metoda CBR)	kN	min.	3,0 (-0,5)	EN ISO 12236
Wytrzymałość na rozciąganie : - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	min.	18,0 (-4,0) 18,0 (-4,0)	EN ISO 10319
Wydłużenie względne : - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	max.	50 (±15) 60 (±15)	EN ISO 10319

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami :

Wskaźnik prędkości przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy ΔH wody =50mm	m/s	≥ 0,025	EN ISO 11058
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym i=1,0 i nacisku 20 kPa	$m^2/s*10^{-7}$	≥ 7	EN ISO 12958
Charakterystyczna wielkość porów O 90	µm	80 (±25)	EN ISO 12956

Pozostałe parametry :

Masa powierzchniowa	g/m^2	ok.	250
Szerokość rulonu	m	ok.	5
Długość zwoju w rulonie	m	ok.	100

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewnić żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Materiał nie może mieć dziur, przecięć itp. uszkodzeń mechanicznych oraz fałd i wybrzuszeń.

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane :

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

2.1.2. Geokrata komórkowa

Parametry techniczne:

Wysokość komórek	cm	30
Wielkość komórek	-	DUŻE
Komórki perforowane	-	TAK
Polimer	HDPE/PE/PP	

Geokrata komórkowa powinna być wyprodukowana z materiału wysokiej gęstości, nieulegającego biodegradacji i odpornego na działanie promirni UV, z taśmy o grub. 1,4-2,0 mm, obustronnie teksturowanej, zgrzewanej punktowo ultradźwiękami.
W celu mocowania geokraty do podłoża należy stosować szpilki w kształcie litery J z prętów o średnicy Ø 8-10 mm i długości min. 600 mm.

2.2. Wymagania szczegółowe dla kruszywa

Uziarnienie:

- ziarna pozostające na sicie 31,5mm – nie więcej niż 20%,
- ziarna przechodzące przez sito 0,075mm – nie więcej niż 5%,

Pozostałe parametry:

- wskaźnik wodoprzepuszczalności przy zagęszczeniu I s ≥ 0,97; K≥ 8,0 m/dobę, badanie wg PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- wskaźnik piaskowy Wp ≥ 35. Badanie wg. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- Wskaźnik różnoziarnistości U ≥ 3.
- Zawartość zanieczyszczeń obcych 0.3%. Badanie wg. PN-78/B-6714/12.
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa cieczy kontrolnej nie ciemniejsza od barwy wzorcowej. Badanie wg. PN-78/B-6714/26.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Geosyntetyki należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości wystawionymi przez producenta dla każdego gatunku i każdej partii dostawy, oraz kartami gwarancyjnymi.
Dostarczone materiały należy sprawdzić na budowie pod względem zgodności z wymaganiami wg p. 2.1 i 2.2 oraz atestami wytwórcy i przeprowadzić oględziny stanu materiałów.
W przypadku stwierdzenia wad , uszkodzeń, lub niezgodności z wymaganiami, które mogą mieć wpływ na jakość robot, materiały przed wbudowaniem należy poddać szczegółowym badaniom określonym przez Wykonawcę robót w porozumieniu z Inżynierem .

2.4. Składowanie geosyntetyków na budowie

Geosyntetyki mogą być składowane na budowie. Przechowuje się je w pomieszczeniach suchych i zaciemnionych z dala od nieosłoniętych źródeł ciepła w opakowaniach fabrycznych.
Zabrania się dłuższego składowania geosyntetyków bez okrycia na wolnym powietrzu i poddawaniu oddziaływaniu promieni słonecznych.

3. SPRZĘT

Roboty związane z układaniem mat i materaców geotekstylnych w zasadzie wykonuje się ręcznie przy użyciu układarek o prostej konstrukcji. Do przemieszczania beli można używać ładowarek, ze specjalnym osprzętem chwytakowym. Wykonawca musi zwracać uwagę, aby użyty sprzęt nie spowodował rozdarć, przecięć itp. uszkodzeń materiału. Należy także zainicjować naciąg geosiatki np. dostarczanymi specjalistycznymi belkami do naciągu, umożliwiającymi podczas instalacji w sposób kontrolowany dokonać naciągu geosiatki siłą 3 kN/m (±0,2kN/m).
Do wypełniania geokraty kruszywem należy stosować następujący sprzęt:

- lekkie koparki lub ładowarki do zasypywania geokraty kruszywem,
- lekkie spycharki do rozgarniania kruszywa,
- równiarki do profilowania warstwy,
- lekkie walce wibracyjne i zagęszczarki płytowe,
- walce ogumione i średnie walcw wibracyjne (ewentualnie na górnej warstwie kruszywa),
- mieszarkę do wytwarzania mieszanki kruszyw – w przypadku braku kruszywa o właściwościach określonych w pkt. 2.2.

4. TRANSPORT

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do obowiązków Wykonawcy robót.
Geosyntetyki dostarcza się na budowę konwencjonalnymi środkami transportu o skrzyniach ładunkowych dostosowanych do gabarytów przewożonych beli /zwojów/.
Operacje związane z czynnościami za i wyładunkowymi organizuje Wykonawca robót z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz program zabezpieczenia jakości, w których będą uwzględnione wszystkie warunki wykonania warstwy wzmacniającej konstrukcję podłoża torowiska tramwajowego na obszarze pętli tramwajowej „Las Arkoński”.

5.1. Przygotowanie podłoża

Górną warstwę podłoża (koryta) po wykonaniu wykopów do wymaganej głębokości należy wyrównać i zagęścić do Is=0,97 – w strefie obliczeniowej głębokości przemarzania.

Konstrukcja wzmocnienia przewiduje w pierwszej kolejności ułożenie warstwy geowłókniny separująco-filtracyjnej o 4 klasie CBR (stosować wielkość zakładów 0,3m).
Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komorkom geokraty nominalnych wymiarow. Skrajne komorki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8-10 mm, w kształcie litery „J” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 300 mm. Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z ustaleniami instrukcji producenta kraty lub Inspektora nadzoru. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komorek.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komorki kruszywem łamanych 0/63mm, z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub

lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania, wypełnienie geokraty kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa w warstwie powinien odpowiadać poziomowi wskaźnika nośności warstwy podbudowy wg ST D-04.04.00÷04.04.03.
Szerokość warstwy może rożnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm.
Nierowności podłużne i poprzeczne, pod łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm.
Zewnętrzne odcinki geowłókniny powinny po ułożeniu geokraty i jej wypełneniu kruszywem zostać wywinięte na jej górną powierzchnię na szer. min. 2,0m i zakotwione .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robot należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST DM.00.00.00. - "Wymagania ogólne".
W przypadku geosyntetycznych warstw wzmacniających konstrukcje nasypów budowanych na słabych gruntach podłoża oraz wzmacniania słabego podłoża pod konstrukcją nawierzchni polega ona na :

- sprawdzeniu wymaganych dokumentów dopuszczających wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywania robót z Dokumentacją i ST,
- kontroli stopnia konsolidacji gruntu podłoża i jej zgodności z podanymi wymaganiami,
- kontroli stopnia konsolidacji poszczególnych warstw kruszyw łamanych stanowiących element konstrukcji wzmocnienia podłoża.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m 2 (metr kwadratowy) wykonanej konstrukcji wzmocnienia podłoża.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM. 00.00.00 – „Wymagania ogólne”.
Podczas odbioru robót szczególną uwagę należy zwrócić na:

- stan powierzchni rozłożonej warstwy,
- wielkość zakładów podłużnych i poprzecznych,
- skuteczność wykonanego naciągu geokraty.

Wykonane materace podlegają odbiorowi wg zasad obowiązujących dla robót zakrywanych.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy [m2] ułożonego wzmocnienia na podstawie obmiaru i odbioru.

Cena wykonania obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- trasowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie geosyntetyku, z jego późniejszym wywinięciem i zaqkotwieniem na powierzchni geokraty,
- rozłożenie geokraty komórkowej i jej łączenie i kotwienie,
- zasypanie geokraty kruszywem i jego zagęszczenie,
- wymagane zakłady geowłókniny,
- kontrola jakości robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowali”
2. PN-55/B-04492 „Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności”.
3. PN-68/B-06050 „Roboty ziemne, budowlane wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
4. PN-81/B-04452 „Grunty budowlane. Badania polowe”
5. PN-S-02205/98 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-S-06102/97 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
7. BN-77/8931-12 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu”.
8. BN-68/8933-08 „Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem”
9. BN-64/8931-01 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.”
10. EN ISO 10319/1996-06 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

10.2. Inne dokumenty

1. Recommendations for Design and Analysis of Earth Structures using Geosynthetic Reinforcements – EBGEO, Ernst&Sohn GmbH & Co. KG, 2010r.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP Warszawa 1997.
3. Kossakowski M. „Projektowanie nasypów drogowych na torfach Probl. Projekt. Dróg i Most. Nr 4/1971, Warszawa 1971.
4. Ruegger R. Amman J.Jaeckin F. „Das Geotextilhanbuch” SVG ST. Gallen, Auflage 1988.
5. Wiłun Z. „Zarys geotechniki W.K.Ł. Warszawa 1987.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

D – 03.02.01 BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

CPV 45231300-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej odwadniającej nawierzchnię projektowanej inwestycji pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej.
W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studni,
- budowa kanałów z przykanalikami
- budowa separatorów i osadników,
- budowa wylotów deszczowych,
- odwodnienie wykopów
- kontrola jakości, próby i badania.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy:

Kanalizacji deszczowej z rur kanalizacyjnych:

DN0,16m	PVC-U (przykanalik do wpustu torowego)
DN0,20m	PVC-U (przykanalik do wpustu drogowego, rynien, na teren działek)
DN0,30m	betonowych
DN0,40m	betonowych
DN0,50m	betonowych
DN0,60m	betonowych
DN0,80m	betonowych

o złączach kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową.

Studzienek kanalizacyjnych z kręgów betonowych**:**
DN1000 na przykanalikach
DN1200 na kanałach
DN1500 na kanałach

Studzienek ściekowych do wpustów ulicznych:
z elementów betonowych DN450

Urządzeń podczyszczających ścieki – separatorów i osadników piasku wraz z zagospodarowaniem terenu i ogrodzeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

Pojęcia ogólne
Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.
Kanały
Kanał deszczowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.
Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.
Urządzenia uzbrojenia sieci
Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
Studzienka ściekowa - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
Elementy studzienek
Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.
Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.
Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.
Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.
Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.
W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.
Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.1. Rury kanalizacyjne

2.1.1. Rury kanalizacyjne z PVC.

Rury z PVC (wg PN EN 1401-1), klasy S o złączach kielichowych z uszczelką gumową, o powierzchni zewnętrznej gładkiej, jednorodnej strukturze ścianki i sztywności obwodowej nominalnej min. 8kN/m2.
System kształtek do średnicy DN200 włącznie stosować o sztywności 4 kN/m2. Powyżej tej średnicy o sztywności obwodowej 8 kN/m2.
System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami systemów z kamionki i betonu.
Stosowane średnice nominalne rur: DN0,16m, DN0,20m

2.1.2. Rury kanalizacyjne z betonu, żelbetu.

Rury z betonu, żelbetu – bez stopki i kształtki o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM montowaną fabrycznie, o wytrzymałości mechanicznej na zgniatanie min. 75 kN/m dla średnicy nominalnej DN0,30m, zwiększająca się w miarę wzrostu średnicy rury lub kształtki. Beton do produkcji systemu klasy min.B45, współczynnik nasiąkliwości rur max. 0,08 dm3/m2 przy podciśnieniu od 0 do 2,5 bar. Połączenia z rurą betonową (tzw. „oczko”) za pomocą gumowych złącz rurowych z gumy syntetycznej o twardości 40±5 IRHD lub poprzez przyłącze siodłowe.
Stosowane średnice nominalne rur: DN0,30m, DN0,40m, DN0,50m, DN0,60m, DN0,80m.

2.2. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej
DN1,00m- na przykanalikach
DN1,20m- na kanałach o średnicach do DN0,60m włącznie
DN1,50m- na kanałach o średnicach do DN0,80m.

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:
--właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą klasy D400
--studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu

--płyta przejściowa i pokrywowa
--pierścienie dystansowe
--kręgów betonowych połączonych ze soba za pomocą odpowiednich uszczelek typu Forsheda F116 lub F114. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu B45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwego max. 4%, mrozoodporny (F-50)
Studnie stawiane na istniejącym kanale – fundament z betonu j.w., ściany z cegły klinkierowej pełnej klasy min.250, nasiąkliwość max. 6%, pozostałe elementy wg systemu j.w. Kineta kanału głównego – materiał rodzimy (materiał z którego wykonany jest kanał), kinety boczne – beton j.w.
Studzienki należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

2.2.1. Beton hydrotechniczny
Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].

2.2.2. Beton zwykły
Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [14].

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe
Zaprawy służą do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501 [15].

2.2.4. Woda
Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].

2.2.5. Piasek do zapraw
Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].

2.2.6. Kruszywo mineralne
Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].

2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 32.5
Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].

2.2.8. Kręgi żelbetowe
Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [1].

2.2.9. Stopnie złazowe
Stopnie złazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

2.2.10. Przejście kanału przez ścianę studzienki
Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, a w przypadku rur z PVC należy stosować typowe przejścia szczelne oferowane wraz z systemem przez producenta rur.

2.3. Studzienki ściekowe.

Studzienki ściekowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych zgodnych z DIN 4052 i normami : BN-86/8971-08 i PN-92/b-10729 oraz PN/EN 124:1994.
Kręgi betonowe o średnicy Dn0.45m z częścią osadową na piasek o głębokości H=1m z odejściem DN200mm.
Tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące kratek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.
Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

2.4. Zwieńczenia studni i wpustów.

Zwieńczenia studni wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa z wypełnieniem betonowym z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy B45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Srednica pokrywy włazu Dn680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, wysokość włazu 150±10mm.
W ulicach i drogach stosować włazy kanałowe D400.
Zwieńczenia wpustów wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa.
Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min.50mm
Wpusty uliczne kołnierzowe klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.
Wpusty uliczne kołnierzowe, bez kołnierza z jednej strony do zabudowy przy krawężniku klasy D250 o wymiarze 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.
Wymagana deklaracja zgodności z normą j.w.

2.5. Separator i osadnik piasku.

Zaprojektowano trzy zespoły (osadnik piasku + separator) urządzeń do podczyszczania wód deszczowych, po jednym na każdy projektowany wylot deszczowy.
Każdy zespół wyposażony w obejście boczne (by-pass).
Osadniki i separatory lamelowe wykonane są na bazie zbiorników żelbetowych Dn1,80m w klasie B45.
We wnętrzu zbiornika zainstalowana jest szafa filtrująca wykonana ze stali nierdzewnej lub HDPE z sekcjami lamelowymi z polipropylenu.
Wnętrze separatora zabezpieczone przed działaniem substancji ropopochodnych.
Wlot do osadnika wyposażony w deflektor ze stali nierdzewnej lub HDPE.
Zbiorniki wyposażone we włazy klasy C250.
Dobrano podczyszczalnię wód deszczowych składającą się z:

Wylot W1 (zrealizowany):

- Osadnika, Vc = 3m^3, Dz=1.80m
- Separatora typ COALISATOR L 20/200 Dz=1.80m

Wylot W2)zrealizowany):

- Osadnika, Vc = 3m^3, Dz=1.80m
- Separatora typ COALISATOR L 20/200 Dz=1.80m

Wylot W3:

- Osadnika, Vc = 3m^3, Dz=1.80m
- Separatora typ COALISATOR L 20/200 Dz=1.80m

2.6. Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu podczyszczalni wód deszczowych.

Teren wokół projektowanych podczyszczalni wód deszczowych zostanie wygrodzony.
Zaprojektowano ogrodzenie typowe, metalowe-siatkowe z bramą wjazdową, o wysokości całk. 165 cm.
Słupki z rur ∅ 70/3.6 o długości całkowitej - 2.10 m osadzone w fundamencie z betonu B10.
Fundament słupków zagłębiony w grunt 0,8 m, o wymiarach 0.30x0.30 m w planie.
Narożne słupki z zastrzałami. Rozstaw słupków co 2,0-2.5 m.
Słupki ogrodzeniowe zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne ocynkowanie.
Bramę o wysokości 155 cm i rozpiętości 380 cm projektuje się z siatki metalowej rozpiętej na ramach z kątowników, połączonych ze słupami nośnymi z rur stalowych osadzonych w stopach betonowych.
Szczegóły konstrukcyjne – patrz część rysunkowa Projekt Wykonawczy.
Powierzchnia wewnątrz ogrodzenia oraz droga dojazdowa umocniona kostką betonową gr 8cm na podsypce cementowo-piaskowej.

2.7. Wyloty deszczowe.

Zaprojektowano trzy wyloty deszczowe.

- W1 - w ul. Harcerzy (**zrealizowany**)
- W2 - w ul. Wojciechowskiego (Poziomkowej) (**zrealizowany**),
- W3 - w ul. Międzyparkowej

Konstrukcja wylotu wg projektu typowego.
Umocnienie skarp wylotu kostką rzędową na podsypce cementowo-piaskowej.
Wymiary i kształt wylotu – patrz część rysunkowa.

2.8. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

2.9. Materiały izolacyjne

2.9.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne - powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].

2.9.2. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [31].

2.9.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].

2.10. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.
W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.
Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.
Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.
Rury PVC należy składować pod zadaszeniem w temperaturze nie wyższej niż $40^{o}C$.
Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.
Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.
Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.
Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

2.11. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.
Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m^3,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.

- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.
Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.
Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.
Rury powinny być układane w pozycji poziomej.
Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.
Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.
Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ C mogą być przewożone luzem.
Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.
Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30oC. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze poniżej 0oC z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

5.3. Roboty ziemne

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.
Ze względu na rodzaj występujących gruntów należy przewidzieć na całej długości trasy projektowanych kanałów wymianę gruntu na piasek zasypowy w ilości 100%.
Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.
Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.
Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.
Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:
- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrąglaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez

naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.
W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.
Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.
W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.
Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

5.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji

Ewentualne odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy drenażu PVC ϕ 10cm, ułożonego w obsypce połączonej z podsypką rurociągu z jego spadkiem do typowych studzienek zbiorczych DN0.80m. Wodę opadową z wykopów należy odprowadzić pompą zatapialną i tymczasowymi rurociągami tłocznymi DN100 mm do odbiorników.

5.5. Podłoże

Posadowienie kanałów przewidziano na warstwie podsypki o grubosci 10-20 cm zależnie od średnicy rury. Grubość podsypki zgodna z zaleceniami montażowymi producenta rur.
W przypadku napotkania w warstwie dennej wykopu na grunt nienośny (np. humus) należy wykonać wzmocnienie podłoża wg poniższego opisu:
Na dnie wykopu ułożyć warstwę tłucznia o grubości ok. 15 cm, a następnie wbić go w dno przy pomocy zagęszczarki mechanicznej tak, aby wierzch zagęszczonej warstwy był na rzędnej projektowanego dna wykopu pomniejszonej o 10cm (miejsce na podsypkę piaskową).
Następnie na dnie wykopu rozesłać drugą warstwę tłucznia o grubości ok.15cm i też wbić go w dno wykopu.
Zakłada się, że dwie warstwy tłucznia zagęszczą dno wykopu w stopniu umożliwiającym posadowienie kanału wraz ze studniami. W przypadku dalszej podatności podłoża na przyjmowanie tłucznia, powiadomić projektanta, celem ustalenia dalszych działań. UWAGA: tłuczeń ma być WBITY w podłoże a nie rozścielony.

5.6. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora.
Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.
Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.
Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.
Do robót montażowych układania kanałów można przystąpić po uzyskaniu pewności o braku kolizji z istniejącym uzbrojeniem (dotyczy szczególnie istniejącej na terenie budowy kanalizacji ogólnospławnej, magistrali wodociągowej i sieci cieplnej).

5.6.1. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.
Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.
Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.6.2. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.
Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.
Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.
Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

5.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych

Połączenie rur betonowych i PVC kielichowych uszczelką gumową na wcisk.

5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729 [7].
Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

5.7.1. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.
Studzienki należy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.30m

5.7.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej
DN1,00m- na przykanalikach
DN1,20m- na kanałach o średnicach do DN0,60m włącznie,
DN1,50m- na kanałach o średnicach do DN0,80m.
Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:
-studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu,
-kręgi betonowe,
-płyta przejściowa i pokrywowa,
-pierścienie dystansowe,
-właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 400 kN.
Wszystkie styki kręgów musza byc zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.
W miejscach przejść rurami kanalizacyjnymi przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.
Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych izoplastem "B" lub 2 x papa na lepiku.
Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

5.7.3. Montaż separatorów i osadników piasku.

Montaż elementów należy wykonać w oparciu o instrukcję montażu dostarczoną wraz z urządzeniami. Elementy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.50m., zagęszczonej mechanicznie i warstwie drobnego, przesianego piasku o grub. 5 do 10cm. Dane separatorów na rysunkach.

5.8. Studzienki ściekowe

Zaprojektowane studzienki ściekowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych zgodnych z normami: BN-86/8971-08 i PN-92/b-10729 oraz PN/EN 124:1994 i DIN 4052.
Studzienki składają się z:
-wpustu ulicznego żeliwnego,
-elementów prefabrykowanych studzienek ściekowych z betonu wibrowanego o średnicy wewn. 0,45m, dedykowanych dla klasy D400.
-płyty fundamentowej o grubości 15 cm wykonanej z betonu klasy B15, wg BN-62/6738-07 ;
-podsypki z pospółki wg BN-66/6774-01.
W skład systemu wchodzą: element denny, element z włączeniem przykanalika, element pośredni, element stożkowy, płyta spocznikowa, pierścienie dystansowe regulacyjne. Wszystkie elementy z betonu wibrowanego zbrojonego zgodnych z DIN 4052.
Osadnik o głębokości H=1m.
Wszystkie styki kręgów musza być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

W miejscach przejść rurami kanalizacyjnymi przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

5.9. Zasyp wykopu

5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.
Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek.

5.9.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy piaskiem zasypowym (warstwami) z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.
W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprasce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.10. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

5.11. Likwidacja istniejacych studzienek i kanałów.

Istniejące kanały i studzienki nie przewidziane do dalszego wykorzystania a kolidujące z projektowanymi sieciami należy rozebrać a wyłączone z eksploatacji odcinki kanałów należy zamulić -zabetonować płynnym betonem wprowadzanym do rury pod ciśnieniem. Do kontroli wypełnienia należy wykonać otwory kontrolne w zamulanych kanałach -rozstaw dopasować do sprzętu którym wykonywane jest zamulanie.
Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- Opróżnić kanały z wody/ścieków;
- Zapewnić alternatywną możliwość odprowadzenia ścieków dla likwidowanych odcinków kanalizacji;
- Odłączyć dostawę mediów zewnętrznych tj. wody, kanalizacji– odłączenie należy potwierdzić stosownym pisemnym oświadczeniem odpowiednich służb Użytkownika, dodatkowe o ostateczne potwierdzenie tego faktu winno być dokonane przez kierownika budowy i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.
Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2. Badanie zgodności z dokumentacją projektową

a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.
b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:
- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłebiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.
Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar

głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.
Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

6.5. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez pomiar:
- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
-obliczenie różnicy wysokości h, pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

6.6. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu
Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.
Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie
Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu
Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu
Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów
Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:
- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

6.7. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.
Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu

6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.
Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m^2. Przewód o długości L_s i średnicy wew. d_z.
Dla wyżej wymienionych danych wylicza się V_w w m^3.

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.
Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.
W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1
V_W - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t, należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.
Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_W.
W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:
a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{w1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

t = 30 min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,
t = 1 h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_W dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0{,}04\ F_r + 0{,}3\ F_s) \times t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:
F_s - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m^2,
F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,
t - czas trwania próby t = 8 h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne
Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.
Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_s.

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_s i H_z , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.
W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_w.
Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.
Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kinecie studzienek h_s na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_z do 1 cm i h_s do 5 mm.
Odczyt średni H_z stanowi składnik F_s do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_w.
Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_s w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \ (m^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m^3.
Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku V_p/V_w.

<u>Szczelność odcinka przewodu na infiltrację</u>
Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości V_w dm^3 przy zastosowaniu studzienek:
- z prefabrykatów $V_w = (0{,}04F_r + 0{,}3\ F_s) \times t$ w dm^3

Czas trwania próby t = 8 h.
Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0,50 m.
Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.
Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest 1 m rury każdego typu i średnicy, mierzony w osiach studzienek.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.
Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.
Przedłożone dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
e) Dziennik Budowy.
f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.
Przedłożone dokumenty:

a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.2.)
b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.
Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej.
Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.
Cena wykonania robot obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[2] PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[3] PN-87/H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[4] PN-H-74051-2:74 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
[5] PN-53/B-06584 Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
[6] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[7] PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[8] PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia Terminologia.
[9] PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji .
[10] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje.Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[11] PN-67/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
[12] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[13] BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[14] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
[15] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
[16] PN-88/B-32250 Materiały budowlane.Woda do betonów i zapraw.
[17] PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.

[18] PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.
[19] PN-88/B-30005 Cement hutniczy.
[20] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[21] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[22] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
[23] PN-88/B-30000 Cement portlandzki
[24] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[25] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[26] PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[27] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
[28] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[29] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
[30] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[31] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[32] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[33] PN-76/B-12037 Cegła kanalizacyjna.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.00.00

PODBUDOWY

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.01.01

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

KOD CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym i ręcznym wykonaniem koryta przeznaczonym do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni .

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00."Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.
W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.
Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.
Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.
Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe). Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.
Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.
Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.
Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla: kategoria ruchu KR3-KR5
Górna warstwa o grubości 20 cm (warstwa ulepszonego podłoża)	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Uwaga: wskaźnik zagęszczenia 1,03 należy uzyskać w warstwie stabilizacji cementem

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.
Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998)

- w gruntach niespoistych ± 2%
- w gruntach mało i średniospoistych +0% do -2%

Wymagany minimalny moduł wtórny E_2 ≥ 120 MPa – na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni (koryta).

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.
Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.
Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m^2

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].
Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.
Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.
Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.
Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacja projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-/B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
5.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

KOD CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych
- warstwy podbudowy bitumicznej,
- warstwy wiążącej,

b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych - dolnej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Zakres występowania robót przy oczyszczeniu i skropieniu zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Kationowa emulsja asfaltowa*** - jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.2. ***Zakładowa kontrola produkcji (ZKP)*** - jest to stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wymagane jest również wypełnienie warunków zawartych w „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009.

2.2. Materiały do skropienia warstw konstrukcyjnych

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji powinny być kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania aktualnego Załącznika krajowego NA do normy PN-EN 13808.
Do skropienia podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.
Do skropienia podbudowy z AC i warstwy wiążącej AC z asfaltem zwykłym należy stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.
Do skropienia warstwy podbudowy i wiążącej z AC WMS z asfaltem modyfikowanym należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną C60 BP3 ZM.

2.3. Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podano w tabeli poniżej:

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltowa	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m 2]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Powyżej podane ilość są ilościami przybliżonymi, a dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4. Zgodnie z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009” potwierdzenie zgodności dla zastosowanej emulsji odbywa się według systemu 2+ według Dyrektywy 89/106/ EWG. Aby zagwarantować, że wyrób spełnia wymagania określone w WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 producent powinien przeprowadzić Wstępne badanie typu (według pkt. 2.2.4.1) oraz prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP), która powinna być certyfikowana przez jednostkę notyfikowaną (wymaganą do oznakowania CE) lub przez jednostkę akredytowaną (wymaganą do oznakowania znakiem budowlanym B).

2.4.1. Wstępne badanie typu

Przed wprowadzeniem emulsji do stosowania należy wykonać Wstępne badanie typu w celu potwierdzenia zgodności wyrobu z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 13808.
Wstępne badanie typu w odniesieniu do odpowiednich właściwości należy powtórzyć, gdy surowce do produkcji emulsji lub proces jej produkcji ulegną zmianie w sposób istotnie wpływający na co najmniej jedną właściwość. Wyniki Wstępnego badania typu oraz kolejnych badań należy dokumentować, aby stanowiły podstawę do prowadzenia ZKP. Producent powinien przechowywać je co najmniej przez pięć lat od daty przeprowadzenia badania i udostępniać do wglądu uprawnionym organom kontrolnym.
Właściwości emulsji, które należy oznaczyć w ramach Wstępnego badania typu, określono w tablicy 1.

2.4.2. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien opracować zgodnie z normą PN-EN 14733 Plan Jakości i procedury Zakładowej kontroli produkcji (ZKP). System ZKP dotyczący kationowych emulsji asfaltowych, który jest zgodny z wymaganiami podanymi w normie PN-EN ISO 9001, może być uznany, jeżeli spełnia wymagania normy PN-EN 14733.
Minimalna częstość oraz zakres badań i kontroli:
- urządzeń produkcyjnych powinny być zgodne z podanymi w tablicy 2;
- surowców dostarczanych do produkcji emulsji powinny być zgodne z podanymi w tablicy 3;
- wyprodukowanej emulsji asfaltowej powinny być zgodne z podanymi w tablicy 4.

Tablica 2. Zakres oraz minimalna częstość badań i kontroli urządzeń produkcyjnych.

Części urządzeń produkcyjnych	Przedmiot badania lub kontroli	Cel	Minimalna częstość badania lub kontroli
Urządzenia wagowe	Sprawdzenie wizualne	Ustalenie, czy urządzenia wagowe działają prawidłowo	codziennie
	Sprawdzenie dokładności ważenia	Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
Dozownik dodatków	Badanie organoleptyczne	Ustalenie, czy dozownik działa prawidłowo	codziennie, jeżeli pierwsza partia produkcyjna zawiera dodatek
	Badanie dokładności	Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
Przepływomierz	Porównanie rzeczywistych ilości ze wskazaniami przepływomierzy	Zapewnienie dokładności zgodnie z wymaganiami Planu Jakości	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
Pehametr [b)]	Wzorcowanie	Zapewnienie dokładności	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
System pomiarowy i podajnikowy (przy urządzeniach produkcyjnych	Porównanie znajdu-jącej się w partii produkcyjnej ilości składników z ilością założoną według metody opisanej w	Ustalenie, że dokładność przygotowania partii produkcyjnej odpowiada wymaganiom Planu Jakości	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości

działających w sposób cykliczny)	Planie Jakości		
System dozowania (przy urządzeniach produkcyjnych działających w sposób ciągły)	Porównanie masy użytych składników w określonym czasie z założona masą według metody opisanej w Planie Jakości	Ustalenie, że dokładność odpowiada wymaganiom Planu Jakości	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
Wyposażenie nadzorujące (monitorujące) temperaturę	Sprawdzenie wizualne	Ustalenie, że wyposażenie działa prawidłowo	codziennie
	Badanie dokładności	Zapewnienie, że temperatura mierzona jest prawidłowo	a) po zainstalowaniu [a)] b) co najmniej raz w roku c) w wypadku wystąpienia wątpliwości
[a)] Lub po awarii i naprawie, [b)] W wypadku, gdy urządzenie jest wyposażone w pehametr. .. .			

Tablica 3. Zakres oraz częstość badań i kontroli surowców, przeprowadzanych w wytwórni emulsji.

Surowce	Przedmiot badania lub kontroli	Metoda badań według normy	Odchylenie	Minimalna częstość badania lub kontroli
1. Asfalt	Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań [a)]			każda dostawa
	Właściwości organoleptyczne	PN-EN 1425	według wymagań zakładowych producenta emulsji	raz na dwa tygodnie
	Penetracja lub lepkość [b)]	PN-EN 1426 lub PN-EN 12596 lub PN-EN 12595	według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta emulsji	raz na dwa tygodnie lub raz na 300 Mg (w zależności co wystąpi pierwsze) lub raz na dostawę statkiem
	Temperatura mięknienia [b)]	PN-EN 1427	według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta emulsji	raz na dwa tygodnie lub raz na 300 Mg (w zależności co wystąpi pierwsze) lub raz na dostawę statkiem
2. Upłynniacz	Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)]		według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza	każda dostawa

	Właściwości organoleptyczne	PN-EN 1425	według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza	każda dostawa
	Gęstość	PN-EN ISO 3675	według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza	raz w roku
	W wypadku asfaltu upłynnianego - lepkość	PN-EN 13357	według normy dotyczącej metody badania lub wymagań zakładowych producenta upłynniacza	raz w roku
	Destylacja	PN-EN ISO 3405 [a)]	według wymagań zakładowych producenta upłynniacza	raz w roku
3. Woda	Według Planu Jakości		według wymagań zakładowych producenta emulsji	raz w roku
4. Emulgatory	Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)]		według wymagań zakładowych producenta-emulgatora	każda dostawa
	Według Planu Jakości		według wymagań zakładowych producenta emulsji	według Planu Jakości
5. Kwasy	Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)]		według wymagań zakładowych producenta kwasu	każda dostawa
	Według Planu Jakości		według wymagań zakładowych producenta emulsji	według Planu Jakości
6. Inne dodatki	Kontrola dokumentów sprzedaży i świadectw badań[a)]		według wymagań zakładowych producenta dodatku	każda dostawa
	Według Planu Jakości		według wymagań zakładowych producenta emulsji	według Planu Jakości

[a)] Do decyzji dostawcy i producenta emulsji.
[b)] Wyniki dostarczone przez dostawce asfaltu mogą być zaakceptowane, gdy dostawca posiada ZKP do danego wyrobu, zgodną z ISO 9001.
[c)] Jeżeli odpowiada składowi upłynniacza.

Tablica 4. Zakres oraz częstość badań i kontroli emulsji asfaltowych.

Wyrób	Przedmiot badania lub kontroli	Metoda badań według normy [a)]	Odchylenie	Minimalna częstość badania lub kontroli
1. Emulsja	Właściwości organoleptyczne	PN-EN 1425	według wymagań zakładowych producenta emulsji	każda partia [b)]
	Temperatura		według wymagań zakładowych producenta emulsji	w zależności od wymagań kontroli produkcji, pakowania i przechowywania
	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wodylub destylacje)	PN-EN 1428 PN-EN 1431	według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808	każda partia produkcyjna
	Czas wypływu lub Lepkość dynamiczna (o ile dotyczy)	PN-EN 12846 PN-EN 14896	według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808	każda partia produkcyjna
	Indeks rozpadu Metoda z wypełniaczem mineralnym Czas mieszalności (o ile dotyczy) Stabilność podczas mieszania z cementem (o ile dotyczy)	PN-EN 13075-1 PN-EN 13075-2 PN-EN 12848	według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808	nie mniej niż raz na trzy partie produkcyjne lub wyrób
	pH (o ile dotyczy)	PN-EN 12850	według wymagań zakładowych producenta emulsji	każda partia produkcyjna
	Pozostałość na sicie	PN-EN 1429	według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808	każda partia produkcyjna
	Adhezja	PN-EN 13614 i według WT-3, załącznik 2	według normy dotyczącej metody badania oraz klasy wg PN-EN 13808	każda partia produkcyjna
2. Wizualna ocena przydatności środków transportu do przewozu emulsji	Czystość i stan ogólny			Przed każdym załadunkiem

[a)] Jeżeli występuje korelacja z metodą badań opisaną w PN-EN, to można stosować inne metody badań. W wypadku wystąpienia rozbieżności należy stosować metodę opisaną w PN-EN.
[b)] Wielkość partii produkcyjnej powinna być określona w zakładowym Planie Jakości.

2.4.3. Metody badań

Badania kationowych emulsji asfaltowych należy przeprowadzać według norm wyszczególnionych w tablicy 4.

Do badania indeksu rozpadu emulsji należy stosować wypełniacz mineralny Forshammer. W okresie 12 miesięcy od daty opublikowania załącznika krajowego do PN-EN 13808 dopuszcza się stosowanie innych wypełniaczy mineralnych (na przykład Sikaisol), jednak zgodnych z zapisami PN-EN 13808.

Badanie adhezji należy przeprowadzać jedną z dwóch metod:

a) dotychczas stosowaną metodą - według załącznika 2 do WT-3 Emulsje asfaltowe 2009,

b) według PN-EN 13614, na krajowym kruszywie - do badań zaleca się grys płukany granitowy, frakcji 8/11 z Kopalni „Graniczna", o adresie: Graniczna 15, 58-152 Goczalków.

Adhezję należy oznaczać co najmniej jeden raz dla każdej partii produkcyjnej emulsji.

Próbki emulsji i asfaltów do badań laboratoryjnych powinny być pobierane według PN-EN 58.

Przygotowanie próbek analitycznych powinno być wykonane według PN-EN 12594.

2.4.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3^0C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszczotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki, które należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

4.3. Transport wody

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skrapiarki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu).

Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej. Skrapiarka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości emulsji na m2 w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.
Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.
Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

5.4. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.
Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.
Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.
Skropienie warstwy niebitumicznej należy wykonać emulsją C60 B5 ZM w ilości 0,5÷0,7 kg/m^2, a ułożenie następnej warstwy może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.
Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją asfaltową kationową C60 B3 ZM w ilości:
- 0,3-0,5 kg/m^2 dla powierzchni bitumicznych po frezowaniu i warstw podbudowy,
- 0,1-0,3 kg/m^2 dla powierzchni pomiędzy nowoukładanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.
Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do 40°C.
Jeżeli warstwa ścieralna z SMA będzie układana bezpośrednio po ułożeniu warstwy wiążącej, to nie jest wymagane skropienie. Decyzję w tej sprawie podejmie Inżynier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 5.

Tablica 5. Właściwości lepiszczy

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	PN-EN 14896

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza
Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.
Oznaczanie dokładności dozowania emulsji zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
a) 1 m^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej,
b) 1 m^2 (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy niebitumicznej,
c) 1 m^2 (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy bitumicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Warunki ogólne odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostkowa 1 m^2 (metra kwadratowego) oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne oczyszczenie ze stwardniałych zanieczyszczeń.

b) Cena jednostkowa 1 m^2 skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych, obejmuje:
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie robót,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- skropienie powierzchni warstwy niebitumicznej,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.

c) Cena jednostkowa 1 m^2 skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych obejmuje:
- przygotowanie robót,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- skropienie powierzchni warstwy bitumicznej emulsją,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych wg ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
2. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych.
3. PN-EN 12594 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań.
4. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej.
5. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary.
6. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.
7. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie skłonności do zestalania się emulsji asfaltowych.
8. PN-EN 12848 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności mieszanin emulsji asfaltowych z cementem.
9. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych.
10. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 1: Oznaczanie wskaźnika rozkładu kationowych emulsji asfaltowych, metoda wypełniaczy mineralnych.
11. PN-EN 13075-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 2: Oznaczanie czasu mieszalności kationowych emulsji asfaltowych.
12. PN-EN 13357 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu spływania asfaltów upłynnionych rozpuszczalnikiem naftowym lub fluksantem.

13. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie. Metoda z kruszywem.
14. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
15. PN-EN 1425 Asfalty i produkty asfaltowe Ocena organoleptyczna.
16. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe Oznaczanie penetracji igłą.
17. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula.
18. PN-EN 1428 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości wody w emulsjach bitumicznych metodą destylacyjną.
19. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie.
20. PN-EN 1431 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsji asfaltowej metodą destylacji
21. PN-EN 14733 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Emulsje asfaltowe, asfalty fluksowane, asfalty upłynnione. Kontrola produkcji przemysłowej.
22. PN-EN 14896 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Pomiar lepkości dynamicznej emulsji asfaltowych - Metoda wiskozymetrem z obrotowym trzpieniem.
23. PN-EN 58 Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych.
24. PN-EN ISO 3405 Przetwory naftowe. Oznaczanie składu frakcyjnego metodą destylacji pod ciśnieniem atmosferycznym.
25. PN-EN ISO 3675 Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe. Laboratoryjne oznaczanie gęstości. Metoda z areometrem.
26. PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

27. Dyrektywa 89/106/ EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych.
28. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92,poz.881).
29. WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009, IBDM, Warszawa 2009.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.04.02

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm (konstrukcja jezdni) i 15 cm (konstrukcja ścieżki rowerowej)o uziarnieniu 0/31,5, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Stabilizacja mechaniczna*** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.
1.4.2. ***Mieszanka niezwiązana*** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg
1.4.3. ***Podbudowa pomocnicza*** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

1.4.4. ***Podbudowa zasadnicza*** **-** warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.1. Materiały do wykonania podbudowy

2.1.1. *Kruszywa*

Kruszywa przeznaczone do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej lub pomocniczej powinny spełniać wymagania WT-4 2010 Mieszanki Niezwiązane Tablica 1 w zależności od przeznaczenia.

2.1.2. *Woda*

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

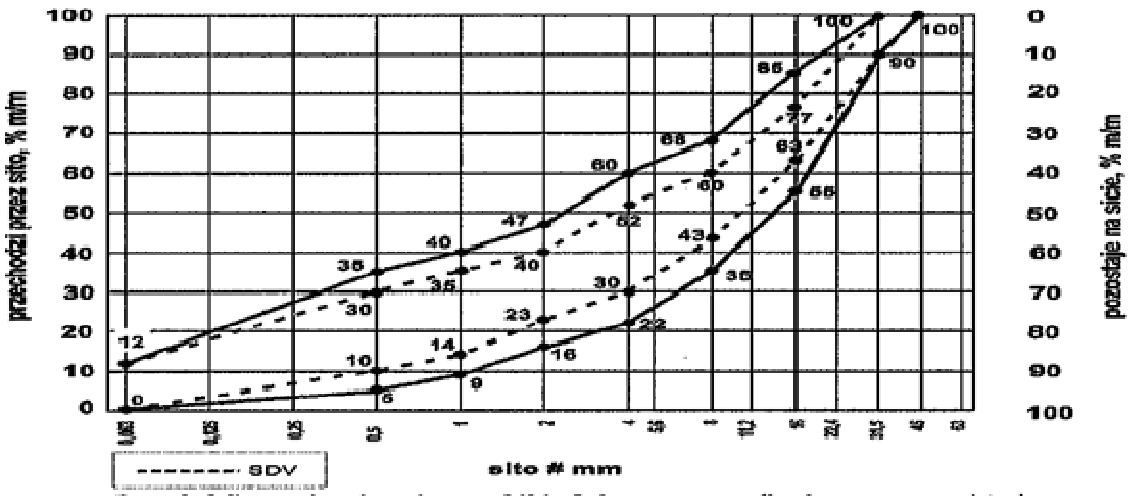
2.2. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej lub pomocniczej

2.2.1. *Postanowienia ogólne*

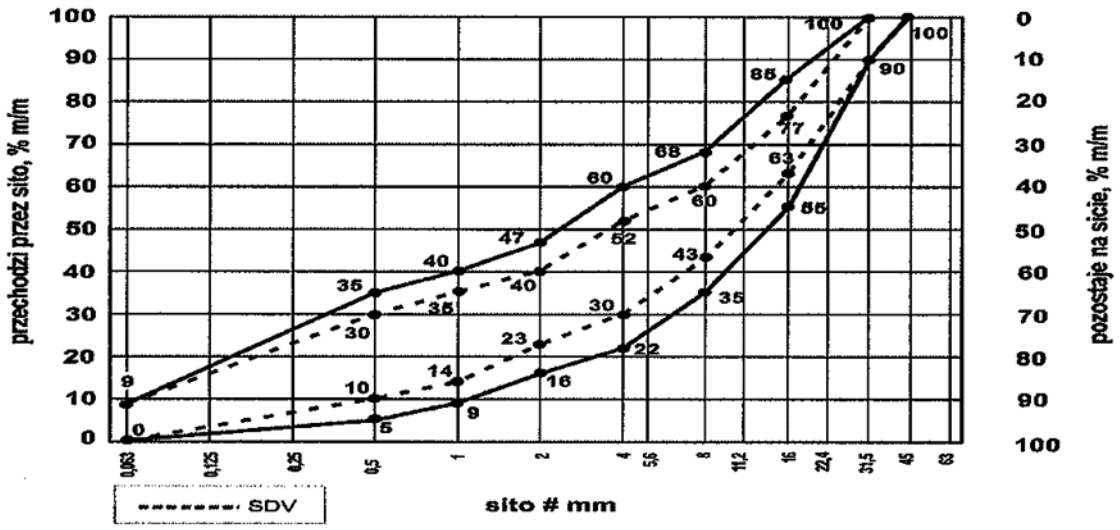
Do warstwy podbudowy zasadniczej i pomocniczej przewiduje się zastosowanie mieszanek kruszyw o uziarnieniu 0/31,5mm.

2.2.2. *Wymagania dla mieszanki kruszyw*

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1, zaś do podbudowy zasadniczej na rysunku 2.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy pomocniczej



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

Krzywa uziarnienia (S) /dla podbudowy pomocniczej/ powinna mieścić się w krzywych uziarnienia podanych na rys. 1 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy nr 1 oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy nr 2.
Krzywa uziarnienia (S) /dla podbudowy zasadniczej/ powinna mieścić się w krzywych uziarnienia podanych na rys. 2 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy nr 1 oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy nr 2.

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	**Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)** *Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m)*									
	0,5	**1**	**2**	**4**	**5,6**	**8**	**11,2**	**16**	**22,4**	**31,5**
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Tablica nr 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badan kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwiązana	**Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)** *Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %9m/m)*															
	1/2		**2/4**		**2/5,6**		**4/8**		**5,6/11,2**		**8/16**		**11,2/22,**		**16/31,5**	
	mi	ma	mi	ma	mi	ma	mi	ma	mi	ma	mi	ma	mi	ma	mi	ma
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

2.2.3 Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz

Mieszanka niezwiązana do podbudowy zasadniczej powinna spełniać wymagania wg tablicy 3.

Wrażliwość mieszanki na mróz należy określać na podstawie wskaźnika piaskowego SE.

Nie stawia się wymagania wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy, o ile nie przewidują tego szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne.

2.2.4 Wskaźnik nośności CBR

Wymagane wartości wskaźnika CBR podano w tablicy 3. Badanie CBR mieszanki do podbudowy należy wykonać po jej zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is = 1,00 i po 96 godzinach przechowywania w wodzie. CBR należy oznaczyć według PN-EN 13286-47.

Tablica nr 3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy

Rozdział w normie PN-EN	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:		
		podbudowy pomocniczej obciążonej ruchem	podbudowy zasadniczej obciążonej ruchem	Odniesienie do tablicy w PN- EN
4.3.1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5	0/31,5	Tabl. 4.
4.3.2.	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa	*UF12*	*UF9*	Tabl. 2.
4.3.2.	Minimalna zawartość pyłu	*LF*NR		Tabl. 3.
4.3.3.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	*OC*90		Tabl. 4. i 6.
4.4.1.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1	Krzywe uziarnienia wg rys. 2	Tabl. 5. i 6.
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z wartością *S*	Wg tab. 2 punkt 2.2.4	Wg tab. 2 punkt 2.2.4	Tabl. 7.
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia w sitach kontrolnych – różnice	Wg tab. 3 punkt 2.2.4	Wg tab. 3 punkt 2.2.4	Tabl. 8.
4.5. WT-4 2010	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE4*[%], nie mniejszy niż:	40	45	Tablica-6-
WT-4	Odporność na rozdrabnianie 10/14(dotyczy frakcji odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	*LA*40	*LA*35	Tablica 6-

WT-4	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria *MDE*	Deklarowana		Tablica 6-
WT-4	Mrozoodporność wg PN-EN 1367- 1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa	*F*7	*F*4	Tablica 6-
WT-4	Wartość *CBR [%]* po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	≥60	≥80	Tablica 6-
WT-4	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia IS_3= 1.0, przy energii 0,59 J/cm^3; współczynnik filtracji k [cm/s], co najmniej:	Brak wymagań		Tablica 6-
WT-4	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [%(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80 ÷ 100		Tablica 6-
*Badanie wskaźnika piaskowego SE4 należy przeprowadzić po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora				

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:
a) powołanie na WT-4 2010,
b) źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska,
c) wymiar górnego kruszywa (D),
d) rodzaje kruszywa zawarte w mieszance,
e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.
Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane,
a) oznaczenie wg asortymentu,
b) datę wysyłki i pochodzenie,
c) wielkość dostawy,
d) kolejny numer dokumentu dostawy.
Producent mieszanek musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej WWiORB. Przy produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanek kruszyw niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
b) równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. Transport kruszyw

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.
Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa technologiczna lub warstwa ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o R_m = 2,5 Mpa gr 20 cm (konstrukcja jezdni) oraz 10 cm mieszanki pasku z cementem R_m = 1,5 Mpa (konstrukcja ścieżki rowerowej) .
Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w D-04.05.01.
Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przez rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia ilości warstwy koniecznych dla osiągnięcia wymaganego zagęszczenia;
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.
Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu.
Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.
Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 6 WT-4 2010.

5.5. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.
Zagęszczenie i nośność podbudowy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości.
Zagęszczenie i nośność kontroluje się płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w pkt. 6.2.3.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
− przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
− uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
− opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
− wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

		Częstotliwość badań	
Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m^2)
1	Uziarnienie kruszywa	1	600
2	Wilgotność kruszywa	1	600
3	Zagęszczenie warstwy	1	600
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana minimum 1 raz na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi wg WT-4 2010 dla zaprojektowanego uziarnienia mieszanki kruszyw dla podbudowy pomocniczej lub dla podbudowy zasadniczej. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2.2. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w WT-4 Mieszanki niezwiązane 2010 Tablica 6.

6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 600 m^2, lub według zaleceń Inżyniera.
Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2{,}2$$

Badanie to należy przeprowadzać w zakresie obciążeń 0,0 – 0,45 MPa, natomiast do obliczeń przyjąć przyrost obciążenia Δ p w zakresie 0,25 do 0,35 MPa.

Wartość modułów odkształcenia E_1 i E_2 oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{\Delta p}{\Delta s} \times D$$

w którym:
Δ p – różnica nacisków w megapaskalach
Δ s – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w milimetrach
D – średnica płyty w milimetrach

6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.
Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km

	Rzędne wysokościowe	co 50 m
	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m^2 Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m^2
	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	 co najmniej w dwóch przekrojach na każde 500 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi jezdni w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.3.1. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych

Tablica 6. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych

podbudowy

	Cecha mierzona	**Tolerancja**
1	Szerokość warstwy	+10cm / - 5cm
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone 4- metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04	10mm – podbudowa zasadnicza 15mm podbudowa pomocnicza
3	Spadki poprzeczne	±0,5%
4	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
5	Ukształtowanie osi w planie	±5cm
6	Grubość warstwy	±10% - podbudowa zasadnicza ±10% - podbudowa pomocnicza

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.
Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.
Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg pkt 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie podłoża,
- sprawdzenie podłoża,
- zakup materiałów,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.1. Normy

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą

gotowania

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne dokumenty

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik" GDDP, Warszawa 1998r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej 2014.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430,wraz z późniejszymi zmianami.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.05.01

PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

D.04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wzmocnionego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, wykonania warstwy technologicznej:

- $C_{3/4}$ grubości 20 cm (jezdnie, torowisko wbudowane w jezdnie, zjazdy z kostki kamiennej, zatoczki) ;
- $C_{3/4}$ gr. 15 cm (jezdnie i zatoki postojowe parkingów, zjazdy z kostki betonowej i przeprowadzenie ścieżki rowerowej przez zjazd);
- $C_{1,5/2,0}$ gr. 15 cm (chodniki, opaski krawężników, zabruki wysepek nieprzejezdnych);
- $C_{1,5/2,0}$ gr. 10 cm (ścieżki rowerowe);

zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.1. ***Ulepszone podłoże*** – warstwa podłoża bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże gruntowe ma małą nośność.

1.4.2. ***Warstwa technologiczna*** – warstwa gruntu lub kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem, wykonana w górnej warstwie nasypu dla ciężkiego ruchu technologicznego w czasie budowy nawierzchni.

1.4.3. ***Kruszywo stabilizowane cementem*** – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.
Do wykonania ulepszonego podłoża, z kruszywa stabilizowanego cementem o Rm = 2,5 MPa stosuje się następujące materiały: kruszywa, cement, woda.

2.1. Kruszywo

Do wykonania ulepszonego podłoża oraz podbudów mieszanek związanych cementem należy stosować kruszywo naturalne, spełniające wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010.
Tablica 1.1 Wymagania dla kruszyw do podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

Rozdział/punkt w normie PN-EN 13242	**Właściwość**	**Wymagane właściwości kruszywa (kategorie według PN-EN 13242)**	
		Ulepszone podłoże	**Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242**
4.1.	**Zestaw sit #**	**1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90 (zestaw podstawowy + zestaw 1**	**Tabl. 1**
		WSZYSTKIE FRAKCJE DOZWOLONE	
4.3.1.	**Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż**	***G_c80/20, G_F80, G_A75***	**Tabl. 2**
4.4.	Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3[a)]	*FI* $_{Deklarowana}$	**Tabl. 5**
	Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4[a)]	SI $_{Deklarowana}$	**Tabl. 6**

4.5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5	C_{NR}	**Tabl. 7**
4.6.	Zawartość pyłów[b)] w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	$f_{\text{Deklarowana}}$	Tabl. 8
4.6	Zawartość pyłów[b)] kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	$f_{\text{Deklarowana}}$	Tabl. 8
4.7.	Jakość pyłów	Brak wymagań	
5.2.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{60}	Tabl. 9.
5.4.	Gęstość wg PN-EN1097- 6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
5.5.	Nasiąkliwość[d)] wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	
6.2.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	- *Kruszywo naturalne:* $AS_{0,2}$	Tabl. 12.
6.3.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	- *Kruszywo naturalne: SNR*	Tabl. 13.
6.4.1.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	

6.4.3.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.3.3.	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w wypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza *WA*242), kategoria nie wyższa niż	Skały osadowe : F_{10} skały magmowe i przeobrażone :F4 kruszywa z recyklingu : F10 (F25[c)]	Tabl. 18.
Załącznik C, p. C.3.4.	Skład mineralogiczny	Deklarowany	

a) Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu
b) Łączna zawartość pyłu w mieszance powinna się mieścić w krzywych granicznych wg p. 5.2.2.
c) Pod warunkiem, że zawartość w mieszance nie przekracza 50% (m/m)
d) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA242, należy wykonać badanie mrozoodporności

2.1.1. *Źródła kruszyw*

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kruszywa z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane przez Inżyniera, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych wykażą zgodność kruszywa z wymaganiami określonymi w p. 2.1. Zaakceptowanie źródła kruszywa nie oznacza, że wszystkie kruszywa pochodzące z tego źródła będą przez Inżyniera zatwierdzone do użycia. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w p. 2.1 zostaną odrzucone.

2.1.2. *Składowanie kruszyw*

Kruszywo przechowywane na placu budowy powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.2 . Cement

Należy stosować cement zgodny z normą PN-EN 197-1.

2.3. Inne spoiwa hydrauliczne

Dopuszcza się stosowanie spoiw hydraulicznych, które posiadają aprobatę techniczną.

2.4. Woda

Należy stosować wodę zarobową zgodną z normą PN-EN 1008.

2.5. Domieszki

W przypadku stosowania domieszek powinny być one zgodne z normą PN-EN 934-2.
Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyśpieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.6. Wymagania wobec mieszanki kruszywa związanej cementem

2.6.1 *Wymagania ogólne*

Mieszanka kruszyw związana cementem powinna być tak zaprojektowana, produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010:

- ✓ pkt 1.3.2. Mieszanki do warstwy ulepszonego podłoża,
- ✓ pkt 1.3.3. Mieszanki do warstwy podbudowy pomocniczej,
- ✓ pkt 1.3.4. Mieszanki do warstwy podbudowy zasadniczej.

2.6.2. *Projektowanie mieszanki kruszywa związanej cementem*

Przed rozpoczęciem robot Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentów potwierdzających właściwości zastosowanych materiałów oraz recepty laboratoryjnej dla mieszanki związanej cementem.
Procedura projektowa powinna być oparta na doborze składników i uzyskaniu mieszanki zgodnej z wymaganiami określanymi w SST.
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I) po 28 dniach pielęgnacji, zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowanych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 1.2. w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".
Wytrzymałość na ściskanie Rc określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla klasy wytrzymałości podanej w tablicy 1.2

Minimalne wytrzymałości na ściskanie w zależności od rodzaju warstwy podane w WT-5:

- ✓ Ulepszone podłoże pkt 1.3.2 tablica 1.4
- ✓ Podbudowa pomocnicza pkt 1.3.3 tablica 1.5
- ✓ Podbudowa zasadnicza pkt 1.3.4 tablica 1.6

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową.

Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach. Zawartość wody należy określić wg PN-EN 13286-2.

2.6.3. *Uziarnienie mieszanki mineralnej*

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Krzywa mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rysunku od 1.2 do 1.5 WT-5

2.6.4. *Zawartość cementu*
Zawartość cementu przyjmuje się wg tablicy 3 w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".

2.6.5. *Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek*
Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50.
Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95%-100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycenie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

2.6.6. *Badanie wytrzymałości*
Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Próbki powinny być pielęgnowane zgodnie z p. 2.6.2.3.
Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być ozaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji.

2.6.7. Badanie mrozoodporności
Badanie mrozoodporności przyjmuje się wg punktu 1.2.8 w WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych".

3. SPRZĘT

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Wykorzystywany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z mieszanki kruszyw stabilizowanych cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia dozujące wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody
- pojazdy wyposażone w skrzynie i plandeki zabezpieczające przed utrata wilgotności,
- spycharki, równiarki,
- przewoźne zbiorniki na wodę do pielęgnacji warstwy,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych, piły do cięcia,

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne zasady transportu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

4.4. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podłoże pod warstwy związane powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.01.01. oraz w D.02.03.01. i D.02.01.01.

Warstwy związane powinny być wytyczone w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z mieszanki kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej +5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas dużych opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny wcelu:

- ✓ określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- ✓ oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- ✓ sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- ✓ sprawdzenia wyników badań wytrzymałości próbek pobranych z odcinka próbnego.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m2, a długość nie powinna być mniejsza niż 40 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.3 Zagęszczanie

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki z dodatkiem cementu w przypadku metody „z węzła" lub 5 godzin od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w przypadku stabilizacji na miejscu.. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia IS≥1,0. Badanie wskaźników zagęszczenia należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania zagęszczenia na stwardniałej warstwie.

5.4 Spoiny robocze

Nie dopuszcza się podłużnych spoin roboczych, warstwę należy wykonywać na całej szerokości. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą IK w warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas.

W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

5.5 Pielęgnacja wykonanej warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr
- przykrycie warstwą piasku, kruszywa lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn bezpośrednio po wykonanej warstwie prze przez okres 7 dni od jej wykonania. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ✓ przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru składników mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- ✓ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- ✓ opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa z cementem oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ✓ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa związanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [m^2]
1. 2. 3	Wilgotność Zagęszczenie Grubość warstwy	2	500
4.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	3 próbki	500

5.	Mrozoodporność	Jeżeli mrozoodporność jest wymagana dla danego rodzaju stabilizacji, to wykonuje się badanie jeden raz przy projektowaniu
6.	Badanie spoiwa lub cementu	Na podstawie deklaracji zgodności producenta
7.	Badanie wody	W przypadku jeżeli istnieje podejrzenie, że woda może nie spełniać wymagań normy PN-EN 1008
8.	Badanie właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie kruszywa

Dopuszcza się dodatkowo sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

6.2.2 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

6.2.3 Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

6.2.4 Grubość warstwy

Grubość warstwy związanej należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±10% w przypadku warstw o grubości do 20cm i ±2cm w przypadku warstw o grubości większej niż 20cm.
Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić IK do akceptacji.

6.2.5 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm i +0cm

6.2.6 Wytrzymałość na ściskanie mieszanki kruszywa związanego cementem

Wytrzymałość na ściskanie badać zgodnie z p. 2.6.2.4.
Wyniki wytrzymałości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WT-5 Tablica 1.2.

6.2.7 Mrozoodporność

Mrozoodporność należy badać zgodnie z WT-5 p. 1.2.8. Wyniki badań powinny być zgodne z WT-5 p. 1.3.3., 1.3.4.

6.3 Badania i pomiary wykonanej warstwy z mieszanki kruszywa związanego cementem

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań i	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	10 razy na 1 km jezdni
2.	Szerokość	10 razy na 1 km jezdni
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km jezdni
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km jezdni
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie osi w planie	dla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach

6.3.1 Szerokość

Szerokość warstwy związanej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm.

6.3.2 Równość

Nierówności podłużne warstwy związanej należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

6.3.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy związanej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ±0,5 %.

6.3.4 Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projekt. nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

6.3.5 Ukształtowanie osi

Oś warstwy związanej w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±5cm.

6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań ST określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego

koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowana przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem (warstwy technologicznej), o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową:
a) grub. 20 cm, $C_{3/4}$,
b) grub. 15 cm., $C_{3/4}$,
c) grub. 15 cm., $C_{1,5/2,0}$,
d) grub. 10 cm., $C_{1,5/2,0}$.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostki obmiarowej wg pkt 5.7.1, o grub. wg pkt 7 a, b, c,d obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. – Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren– Wskaźnik kształtu

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.
PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszywa.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane hydraulicznie. Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne opracowaniaNormy

WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 4 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.06.02

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

D.04.06.02 PODBUDOWA TOROWISKA TRAMWAJOWEGO Z BETONU CEMENTOWEGO

CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji podbudowy z betonu w torach tramwajowych w związku z przebudową i budową torowiska tramwajowego w ramach przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

Niniejsze Specyfikacje dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków, są zgodne z normą PN-EN 206-1 oraz PN-88/B-06250 i nie zastępują lecz jedynie uściślają ich postanowienia.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem konstrukcji z betonów zbrojonych i niezbrojonych w torze tramwajowym.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

dla podbudowy zasadniczej (dolnej) pod torem tramwajowym wbudowanym w jezdni i poza jezdnią z betonu klasy C 25/30 oraz dla górnej warstwy podbudowy z betonu klasy C 30/37 (między szynami) pod bitumiczną warstwę ścieralną.

1.4. Określenia podstawowe

Beton zwykły-beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
Mieszanka betonowa- mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
Zaczyn cementowy- mieszanina cementu i wody.
Zaprawa- mieszanina cementu, wody , składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inżyniera oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydanymi przez GDDP- Warszawa 1991 r.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.
Do betonu klasy C25/30 oraz C30/37 powinien być zastosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 42,5 NA:
Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, < 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość C4AF+2*C3A < 20 %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach.
Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inżynierowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości wg PN-EN 196-3:2005,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 Kruszywa do betonu (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pylących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pirytów, pirytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.2.1 Kruszywo grube

Do betonów klas C30/37 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II do 1.2%
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%,
- zalecana zawartość:
  - podziarna - nie większa niż 5%,
  - nadziarna - nie większa niż 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do o.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712, dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego.
Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

- do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.2.3. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.
Do betonu klasy C30/37 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresie i według tabeli 1 poniżej.

Tabela 1 - Graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	**Przechodzi przez sito [%]**
	kruszywo do 16 mm
0,25	3 do 8
0,5	7 do 20
1,0	12 do 32
2,0	21 do 42
4,0	36 do 56
8,0	60 do 76
16,0	100

31,5	

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.4 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych.

Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,50.

2.5. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów . Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

W celu uzyskana betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, zaleca się stosować plastyfikatory oraz środki napowietrzające.

Rodzaj domieszki należy uzgodnić z Inżynierem na etapie zatwierdzania recepty na beton. Warunkiem zastosowania określonej domieszki jest aktualna aprobata techniczna IBDiM.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

2.5.1. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

2.5.2. Dodatki uszczelniające

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.
Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 4%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność, i wodoszczelność mieszanki betonowej.

2.5.3. Siatki stalowe

Siatki stalowe zgrzewane ze stali klasy A-III-N wg PN-84/B-03263 w gatunku B500A wg PN-H-93247 i DIN 488, w dolnej strefie (1/4 wysokości) dolnej warstwy podbudowy z betonu klasy C25/30.
Średnica prętów 10 mm, rozstaw oczek 150x150 mm.
Średnica prętów 120 mm, rozstaw oczek 150x150 mm – dla przejść nad płytami przejściowymi wiaduktu w ul. Spacerowej.

2.5.3. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe stosowane są jako zamiennik stalowych siatek przeciwskurczowych.
Działanie włókien:

- zapobiegają segregacji kruszywa,
- stanowią dodatkową ochronę stali zbrojeniowej,
- zastępują stalowe siatki stosowane w betonie jako zbrojenie przeciwskurczowe,
- ograniczają powstawanie wewnętrznych spękań w betonie,
- zwiększają wytrzymałość betonu na uderzenia,
- zwiększają wytrzymałość betonu na rozkruszanie,
- zwiększają wytrzymałość betonu na ścieranie,
- polepszają szczelność betonu,
- podnoszą twardość i zwięzłość betonu stwardniałego (po zakończeniu wiązania),
- zwiększają trwałość betonu,
- redukują efekt skurczu plastycznego oraz efekt zarysowań wskutek osiadania masy betonowej,
- nadają betonowi dodatkową wytrzymałość resztkową,
- nie wywolują zwiększonej propagacji prądów błądzących przy torach tramwajowych.

Włókna polipropylenowe stosuje się w każdym rodzaju betonu. Rekomendowana dawka włókien (np.FIBERMESH) na 1 m3 betonu wynosi 0.9 kg. Włókna działają w betonie fizycznie (mechanicznie) i nie mają wpływu na zachodzące w trakcie wiązania reakcje chemiczne.
Włókna polipropylenowe mogą być dozowane do mieszalnika betonu przed, w trakcie lub po załadowaniu pozostałych składników mieszanki betonowej. Dodatek włókien nie wymaga zmiany procedur mieszania oraz czasu mieszania betonu. Beton z dodatkiem włókien nie wymaga żadnych specjalnych procedur wykończeniowych

2.5.4. Masa zalewowa do szczelin dylatacyjnych

Masa zalewowa stosowana na gorąco lub na zimno, na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami, przeznaczona do wypełniania fug, szczelin i pęknięć w nawierzchniach asfaltowych i betonowych, posiadająca aprobatę techniczną IBDiM.

2.5.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:
- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

3.2 Mieszanka betonowa

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok.

Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

4.1 Transport materiałów

Materiały sypkie, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.
Transport elementów przeznaczonych do deskowania, sposób załadowania i umocowania na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.
Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatach technicznych lub ustaleniach producentów.

4.2 Mieszanka betonowa

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedyńczych składników i zniszczenia betonu.
Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15°C ,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20°C ,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30°C .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie z rury pompy.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie betonu

Projekt mieszanki betonowej powinien być przygotowany przez Wykonawcę przy współpracy z niezależnym Laboratorium zatwierdzonym przez Inżyniera.
Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.
Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.
Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

Skład mieszanki betonowej powinien zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu.

Dla poszczególnych warstw podbudowy betonowej muszą być spełnione następujące wymagania:

Beton dolnej warstwy podbudowy klasy C 25/30

- Klasa ekspozycji na korozję spowodowaną karbonatyzacją wg PN-EN 206-1 - XC2
- Cement portlandzki klasy CEM 42,5 wg PN-EN-197-1
- Zawartość cementu w 1m^3 mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 360 kg,
- Konsystencja mieszanki betonowej powinna być gęstoplastyczna,
- Wskaźnik cementowo-wodny c/w ≤ 0,50.

Beton górnej warstwy podbudowy klasy C 30/37

- Klasa ekspozycji na korozję spowodowaną karbonatyzacją wg PN-EN 206-1 - XC4
- Klasa ekspozycji na agresję mrozową wg PN-EN 206-1 - XF1
- Klasa ekspozycji na korozję spowodowaną chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej wg PN-EN 206-1 - XD2
- Cement portlandzki klasy CEM 42,5 wg PN-EN-197-1
- Zawartość cementu w 1m^3 zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 400 kg,
- Konsystencja mieszanki betonowej powinna być gęstoplastyczna do plastycznej,
- Beton zbrojony włóknami polipropylenowymi w ilości 0,9 kg/m^3
- Wskaźnik cementowo-wodny c/w ≤ 0,50.

Badanie konsystencji betonu w wytwórni aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

- zawartość piasku powinna zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm,
- wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.
- dopuszczalne maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu, mogą być przekroczone w uzasadnionych przypadkach o 10% za zgodą Inżyniera.

5.2. Wykończenie powierzchni betonowych

Górną powierzchnię dolnej warstwy podbudowy betonowej bezpośrednio po zagęszczeniu należy wyrównać, usuwając jednocześnie mleczko cementowe, a następnie uszorstnić powierzchnię za pomocą szczotek o twardym włosiu.

Przed betonowaniem górnej warstwy podbudowy betonowej należy usunąć skorodowany beton, mleczko cementowe i pozostałości środków do pielęgnacji betonu. Beton powinien być oczyszczony, twardy bez luźnych elementów. Przed aplikacją beton zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego.

5.3. Wykonanie deskowania

Wymagane jest deskowanie zewnętrznych krawędzi dolnej warstwy podbudowy betonowej oraz zewnętrznych krawędzi górnej warstwy podbudowy usytuowanych na zewnątrz torowiska.
Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.
Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.
Można stosować szalunki metalowe. Podlegają one wymaganiom jak dla deskowań drewnianych. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.
Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu.

Śruby, pręty, ściągi w szalunkach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, aby ich część pozostająca w betonie była odległa od zewnętrznej powierzchni conajmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełnić zaprawą cementową 1:2.
Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Deskowania powinny być wykonane tak, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji.
Prawidłowość wykonania deskowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera.
Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań. Deskowania nie impregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane woda.

5.4. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.4.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej i PZJ , obejmującej wykonanie konstrukcji jezdni i torowiska tramwajowego, w tym także betonowanie warstw podbudowy.
Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.
Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki :

- deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych
- przed betonowaniem sprawdzić: zgodność rzędnych z Rysunkami oraz czystość deskowania,
- w czasie betonowania dolnej płyty podbudowy betonowej zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie usztywnienie zmontowanego i wyregulowanego torowiska tramwajowego, tak aby nie doznało ono niedopuszczalnych odchyłek wskutek obciążeń od mieszanki betonowej i jej zagęszczania,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >+5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili jej układania,
- zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 0.75m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4xR (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.
Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostroŻności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zadecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.4.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach grubości >12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem naleŻy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.
Przy temperaturze otoczenia > 5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko w jednowarstwowej podbudowie.
Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PNEN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne).

5.6. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe

Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową.
W dolnej warstwie podbudowy betonowej przewidziane są poprzeczne szczeliny skurczowe pozorne co 6,0 m – zarówno pomiędzy szynami i pomiędzy torami, a także w podbudowie betonowej na zewnątrz torowiska.
W górnej warstwie podbudowy betonowej szczeliny pozorne powinny być położone w tych samych przekrojach co w dolnej warstwie podbudowy. Dodatkowo w pasach górnej warstwy podbudowy położonych na zewnątrz torowiska należy wykonać szczeliny w odległościach co 3,0 m.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 – 1/4 grubości płyty.
Dodatkowo należy wykonać szczeliny w przekrojach występowania urządzeń odwadniających torowisko (skrzynki odwadniające).

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa.
Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 2.

Tabela 2 - Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Szczeliny w warstwie dolnej powinny być wypełnione zalewą asfaltową.
Szczeliny w warstwie górnej pod warstwą nawierzchni bitumicznej nie muszą być wypełniane.

Szczeliny konstrukcyjne

Szczeliny konstrukcyjne wynikające z etapowania betonowania w przekroju podłużnym oraz poprzecznym (w przypadku np. oddzielnego betonowania płyt podbudowy pod każdym torem), winny być wykonane na pełną głębokość płyty.

5.7. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- 1.0m dla rys podłużnych,
- 1.0m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00.

6.1. Deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów żelbetowych i betonowych.

6.2. Wymagane właściwości betonu

6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości

Wymaga się stosowania podbudowy pod torami tramwajowymi z betonu klasy co najmniej C25/30 i górnej warstwy podbudowy z betonu klasy co najmniej C30/37.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodożądności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu.

Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0.125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm^3/m^3 betonu.

Zawartość powietrza z stosowaniem środków napowietrzających winna być 3.5÷6.5%, nasiąkliwość betonu związanego maks. 4%.

6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji

mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub wg metody Ve-Be [s],

d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
e) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

6.2.3. Wytrzymałość i trwałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane dwie serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty podbudowy. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokółu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokółem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3.

Pierwsza seria próbek zostania zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.
Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte jako poprawne pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg.6.3.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30kg stali/m3 betonu - przynajmniej 10% próbek,

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgnieceń pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań.
Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie

niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciażaja Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach :

- spadek wytrzymałości 20%,
- utrata masy 5%,
- rozszerzalność liniowa 2%,
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/sek,
- 8 po cyklach zamrażania 10cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.3.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 6.2. dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć :

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- przedziałów wartości podanych w tabeli 3 poniżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Tabela 3 – zawartość powietrza w mieszance betonowej

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16
Zawartość powietrza %	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5

6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałosci betonu na sciskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m3, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B- 06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150*150*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek n < 15

$R_{i\min} \geq a * R_{bG}$ (1)

gdzie $R_{i\,min}$ – najmniejsza wartosc wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,
R_{bG} – wytrzymałość gwarantowana,
a – współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli 4

Tabela 4

Liczba próbek n	A
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10

od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3) :

$R_{i\min} > R_{bG}$ (2)

oraz

$\overline{R} > 1{,}2 * R_{bG}$ (3)

gdzie $\overline{R}$ - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\overline{R_i} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_i \quad (4)$$

w którym :

R_i – wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek n>15 zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$\overline{R_i} - 1{,}64 * s > R_{bG}$ (5)

w którym:

$\overline{R_i}$ – średnia wartość wg wzoru (4),

s – odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru (6):

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum (R_i - \overline{R_i})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0.2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu nalezy przeprowadzić przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m3 betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.3.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz

co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niŻ 1 raz na 5000m3 betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -
   - próbka nie wykazuje pęknięć,
   - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
   - obnizenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,
   - próbka nie wykazuje pęknięć,
   - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm3/cm2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niŻ 1 raz na 5000 m3 betonu.
Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.3.8. Dokumentacja badań

Na wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.4.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i Żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieŻąco, w miarę postępu robót, jakości uŻywanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Rysunkami i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji.
Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.
1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokółami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą

3. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250..

6.4.2. Badania po zakończeniu budowy
Badania po zakończeniu budowy obejmują :
1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z Rysunkami w zakresie:
- podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,

2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.4.3. Badania dodatkowe
Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.5. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.5.1. Częstotliwość pomiarów
Pomiary winny być wykonane co 10m na głównych kierunkach torów.

6.5.2. Szerokość podbudowy
Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją □□5 cm.

6.5.3. Równość podbudowy
Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 6 mm.
Nierówności poprzeczne podbudowy naleŻy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

6.5.4. Spadki poprzeczne podbudowy
Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,2%.
6.5.5. Rzędne wysokościowe podbudowy
Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5 cm.

6.5.6. Ukształtowanie osi w planie
Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ±2 cm.

6.5.7. Grubość podbudowy
Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny) dolnej lub górnej warstwy podbudowy .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m3 płyty betonowej obejmuje:
- przygotowanie deskowania i elementów usztywniających,
- transport elementów deskowania do miejsca wbudowania,
- montaż deskowania,
- powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- oczyszczenie deskowania,
- zaprojektowanie, produkcja i transport betonu,
- dodatki do betonu, w tym zbrojenie w postaci włókien polipropylenowych lub stalowej siatki zgrzewanej,
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- nacięcie i wypełnienie szczelin,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania i pomiary.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
10.1 Normy dotyczące deskowań
1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
21. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
23. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
24. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
25. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
26. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
27. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
28. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
29. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
30. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
31. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe

32. PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
33. PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
34. PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
35. PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
36. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
37. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
38. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
39. PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
40. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
41. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
42. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

10.2. Inne dokumenty

43 Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.07.01

PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

D.04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

CPV 45233300-2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, etap III".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy dla jezdni ulic Arkońskiej, W.Polskiego, Szafera, Międzyparkowej oraz jezdni pętli „Las Arkoński" – poza torowiskiem, wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D[1)], mm
KR 5	**AC22P 35/50**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 16P 50/70 o grubości warstwy 15 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym

lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP-IBDiM [68].
Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

ACP	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	polimeroasfalt,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR 1-2	KR 3-4	≥ KR 5-65
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4,		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 5, 6,		
3	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 6a,		
4	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 7		
5	Lepiszcze	WT-2 2014 Tab. 5, PN-EN 12591		
6	Środek adhezyjny	zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1		
7	Granulat asfaltowy	Wg WT-2 2014 p.		

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta.

2.2.2 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

2.2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

2.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE). Wykonawca musi deklarować

przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.4 Składowanie materiałów

2.4.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3 Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ± 5oC oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.
Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

2.4.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,

- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3 Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

3.4 Sprzęt do oczyszczenia wartsw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.
Sprzęt pomocniczy:
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.5 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:
- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % od ilości założonej.
W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.
Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.2.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do produkcji, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych.
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne.
Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3÷7 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Graniczne krzywe uziarnienia betonu asfaltowego AC 16P do warstwy podbudowy, ruch KR 3-7

Wymiar oczek sit # [mm]	Przechodzi przez sito [%]
22,4	90 ÷ 100
16,0	65 ÷ 90
8	42 ÷ 68
2,0	15 ÷ 45
0,125	4 ÷ 12
0,063	4 ÷ 8
Bmin	4,0

Tablica 4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

L.p.	Właściwości, metoda badania	Formowanie próbek	KR 3-4	KR 5-7
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.3. ubijanie 2 x 75 uderzeń	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
2.	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR\ 9,0}$	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$
3.	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40oC z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25oC	PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie 2 x 35uderzeń	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

5.3 Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42) lub zgodnie z zalecaniami producenta. Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić
− z asfaltem 50/70 140°C ÷ 180°C

5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże dla ułożenia górnej warstwy podbudowy AC 16 P będzie stanowić dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Przygotowanie

podłoża powinno być wykonane zgodnie z D-04.03.01. Podłoże powinno być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.
Brzegi krawężników powinny być oklejone taśmą bitumiczną o grub. 1,0 cm, brzegi innych urządzeń przylegających do nawierzchni (studnie, wpusty) - powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) - lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.5 Warunki atmosferyczne
Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

5.6 Próba technologiczna
Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

5.7 Odcinek próbny
Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50m na całej szerokości jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.
Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy podbudowy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy podbudowy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.8 Połączenie międzywarstwowe
Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	**0,5 - 0,7**
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,51) 0,7 - 1,02)
1) zalecana emulsja o pH >4 2) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

5.9 Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4, zaś wbudowywanie MMA zgodnie z pkt. 7.5 WT-2 2016 część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm (13 cm dla AC WMS), dopuszcza się

wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych.

Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana sczepność międzywarstwowa zgodnie z pkt. 6.2.7 niniejszej Specyfikacji. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

5.10 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne. Połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło" dopuszcza się, odfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.1 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 7,8,9 - w zależności od kategorii ruchu).

Dla właściwości technicznych dla warstw nawierzchni asfaltowych nie zdefiniowanych w niniejszej Specyfikacji, obowiązujące są wymagania zawarte w WT-2 2016 – część II „Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne", stanowiące załącznik do zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót.

Tablica 6. Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 500 ton dla każdej frakcji

2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 100 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK	1 raz na 100 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy podbudowy		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	3 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa)	2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki ±0,3%

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±2,0% (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki gruboziarniste >16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA
Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się wg PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni została określona w tablicy 4 w zależności od kategorii ruchu (KR-5).

6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36
Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie należy wycinać próbek na obiektach mostowych) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 10% grubości projektowanej.

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.
Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0 %). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.
Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 4,0 – 9,0 % dla KR≥3 4,0 - 9,0% Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.
Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa. Częstotliwość badania – 1 punkt na 15 000 m^2 powierzchni.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km jezdni

2	Równość podłużna	Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna I krawędzie)	+0 / -1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
9	Grubość warstwy	1 próbka z powierzchni do 2000 m^2

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych", porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości warstwy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 – część I i WT-2 2016 – część II".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1	PN-EN	13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2	PN-EN	932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3	PN-EN	932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
4	PN-EN	933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
5	PN-EN	933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie

		składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
6	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
7	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
8	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku
9	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
10	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
11	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
12	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
13	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.
14	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
15	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
16	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
17	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.
18	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
20	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
21	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
22	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
23	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
24	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
25	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli.

PN-EN		bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna.
	PN-ISO 565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.
28	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
29	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
30	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
31	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
32	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
33	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
34	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
35	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa
36	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
37	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
38	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
39	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
40	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
41	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
42	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
43	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
45	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
46	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
47	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie

48	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
50	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
52	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53	PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
55	PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i
56	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
57	PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ"
58	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy
60	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
61	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA
62	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
63	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany
64	PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty
65	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy
66	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu
67	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.3. INNE DOKUMENTY

68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych" WT-1 2014 Wymagania Techniczne

69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2014 część I

listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach" w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.00.00

NAWIERZCHNIE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.01

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

D-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Aktualizacja dokumentacji inwestycyjnej na: Przebudowę ulicy Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, Etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji nawierzchni opasek, zjazdów publicznych i indywidualnych, nawierzchni wysepek kanalizujących ruch oraz nawierzchni jezdni manewrowej parkingu z kostki kamiennej z odzysku 15-18 cm oraz kostki kamiennej rzędowej nowej 16/18 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 – kamienna kostka brukowa – mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych pomiędzy 50 i 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza pdwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.
1.4.2 – kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą – kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni,
1.4.3 – powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce, pozwalająca na uzyskanie różnicy maksimum 1,0 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą),
1.4.4 – powierzchnia szlifowana – powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa,
1.4.5 – groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika,
1.4.6 – powierzchnia ciosana – powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona
1.4.7 – szczelina – pionowa przerwa pomiędzy sąsiednimi ścianami płyt warstwy nawierzchni albo pomiędzy przylegającą warstwą asfaltową a nawierzchnią, wykonana w celu umożliwienia przemieszczenia,
1.4.8 – wypełniacz szczelin – pas ściśliwego, odpornego na ciepło materiału stosowanego do wypełnienia szczelin,
1.4.9 – zalewa drogowa – materiał, który po wypełnieniu szceliny w stanie jednorodnym, uszczelnia ją poprzez przyleganie do odpowiednich powierzchni w jej obrębie, aby zapobiec wnikaniu wody i szkodliwych substancji,
1.4.10 – środek gruntujący – powierzchniowe powleczenie stosowane na ściankach szczeliny przed wypełnieniem szczeliny zalewą drogową, stosowane w celu zapewnienia przyczepności,

1.4.11 – zalewa drogowa na gorąco – termoplastyczny materiał, podgrzewany do temperatury wbudowywania przed wypełnieniem szczelini

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D–M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Kostka kamienna

Następujące powierzchnie będą wykonane z kostki kamiennej rzędowej nowej:

- jezdnie manewrowe parkingu w rejonie stadionu KS Arkonia oraz stanowiska postojowe dla autobusów,
- rampy najazdowe na wyniesione pasy ruchu (wjazdy i zjazdy z przystanków),
- pierścień wewnętrzny ronda o szer. 2,0m.

Następujące powierzchnie będą wykonane z kostki kamiennej staroużytecznej pochodzącej z rozbiórki istniejących nawierzchni:

- opaski wzdłuż krawężników,
- zjazdy publiczne i indywidualne,
- powierzchnie wysepek kanalizujących ruch samochodowy i tramwajowy.
- zatoki postojowe dla pojazdów serwisowych na obszarze wyspy centralnej ronda.

Kamienna kostka drogowa nowa wg PN-EN 1342:2013 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100.

Wymagania dla kostki kamiennej nowej są następujące:

- wysokość kostki 16/18 cm,
- powierzchnia górna szlifowana,
- tolerancje wymiarowe – klasa 2
- odporność na zamrażanie/rozmrażanie – klasa F1, liczba cykli 56, badanie wg EN 12371,
- wytrzymałość na ściskanie – badanie wg EN 1926, deklarowana minimalna wartość $E_{L,}$
- odporność na ścieranie – badanie wg EN 14157, deklarowana największa wartość $E_{H.}$

Uszkodzenia któregokolwiek z naroży kostki są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Kostka stosowana na wykonanie poszczególnych grup elementów pasa drogowego powinna być jednorodna tj. o tym samym typie, kształcie/ barwie.
Jako grupy rozumie się:
- nawierzchnie zjazdów,
- opaski krawężników wraz z wysepkami,
- najazdy na pasy wyniesione,
- jezdnie poszczególnych elementów układu drogowego.

Przed rozpoczęciem robót brukarskich Wykonawca sporządzi bilans posiadanych typów kostki z odzysku i przekaże do Inżyniera celem rozmieszczenia jej w projekcie.

Dopuszcza się wykorzystanie kostki o mniejszych wymiarach za zgodą Inżyniera jeśli pochodzi ona z odzysku i nie będzie wykorzystana na powierzchnie obciążone ruchem kołowym.

2.2.Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002.
Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.
Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN–88/6731–08.

2.3Woda

Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN–EN-1008:2003.

2.4.Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy. PN-EN12620 na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

a) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,
b) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów $f_{Deklarowana}$ (max. do 10% pyłów),

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-EN 12620.

2.5.Masa zalewowa

Asfaltowa masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać następującym wymaganiom normy PN-EN 14188-1:2010–Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
Typ zalewy – normalna, o niskiej wydłużalności (N1).
Środek gruntujący – jeżeli środek gruntujący wchodzi w skład systemu zalecanego przez producenta dla kostek kamiennych o gęstej strukturze, to należy postępowac zgodnie z podanymi przez producenta instrukcjami.
Pozostałe właściwości materiału – zgodnie z tabelą 2 w pkt. 5.13 przywołanej normy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej, ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki, wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę przewozi się luźno usypaną lub w dedykowanych do tego celu workach.
Pozostałe zasady transportu podano w ST D–00.00.00 "Wymagania ogólne" w punkcie 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w p. 5. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.1. Podbudowy.

Technologię wykonania podbudowy nawierzchni opisano w ST D-04.06.01 – Podbudowa z betonu oraz ST D-04.05.01 – Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem.

5.2. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grub. 3 cm. Współczynnik wodnocementowy winien wy nosić od 0,25 do 0,35 zgodnie z normą PN-75/B-06250.
Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z p 2.2÷2.4 niniejszej ST oraz z PN-S-96026.
Wytrzymałość na ściskanie podsypki cementowo-piaskowej po 7 dniach próbek walcowych o d=h= 8 cm powinna wynosić co najmniej 10 MPa, a po 28 dniach 14 MPa. Przechowywanie i formowanie próbek zgodnie z normą BN-68/8933-08.
Mieszanie podsypki powinno się odbywać w betoniarkach.
Podsypka powinna być rozścielona i wyrównana do profilu zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4. Układanie nawierzchni

5.4.1. Układanie kostki kamiennej

Kostkę należy układać pod tzw. sznurek na szerokich powierzchniach (np. jezdnie, szerokie wyspy) i pod tzw. łatę przy powierzchniach wąskich (np. opaski) z bieżącą kontrolą równości i projektowanych spadków.

Kostka regularna może być układana w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.
Pierwsze - mocne ubicie powinno spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.
Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
Kostki, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

5.4.2. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:
- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w przypadku konieczności stosowania środka gruntującego, masę zalewową można aplikować po jego wyschnięciu,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

5.4.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1342:2013.
Deklaracja właściwości użytkowych powinna podawać wymagane i deklarowane wartości wg w.wym. normy.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:
zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.4.1, zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg pkt. 2.1, sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.4.3.
Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.4.1.
Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.
Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.4.2. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się w jednym dowolnie obranym miejscu na obszarze każdej wydzielonej powierzchni z kostki kamiennej, przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

6.3 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.3.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.3.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1,0 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową nawierzchni zatok postojowych, jezdni manewrowych na parkingu, powierzchni wysepek, pierścieni ronda wykonanych z kostki kamiennej jest 1 (jeden) m^2 .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować z uwzględnieniem oceny jakości robót, po odbiorze robót. Cena wykonania nawierzchni zatok autobusowych z kostki kamiennej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- szlifowanie, docinanie i wyrównywanie górnej powierzchni kostek,
- naprawa i uzupełnienia podbudowy,
- rozścielenie podsypki piaskowo-cementowej,

— ułożenie kostki,
— zagęszczenie nawierzchni z kostki,
— wypełnienie spoin,
— pielęgnacja nawierzchni,
— przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13755:2008 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-EN 12371:2002 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-EN 1926:2007 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-EN 14157:2005 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
6. PN-EN 1342:2013 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
7. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
8. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu
9. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki
10. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
11. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
12. PN-EN 14188:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
13. PN-B-11213:1997 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
14. PN-EN 1340:2003/AC:2007 Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
16. PN-EN 1340:2004/AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
17. PN-EN Kruszywa do betonu
18. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.2. Inne dokumenty

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM – 1994r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.05

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA

D.05.03.05/01 WYKONANIE WARSTWY WIĄŻĄCEJ I WYRÓWNAWCZEJ Z BETONU ASFALTOWEGO

CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W gr 8cm. w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W 35/50 o grubości 8 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.
Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [71].
Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz

mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

ACP	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	polimeroasfalt,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR 1-2	KR3-4	KR5-6
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014 tablica 8,		

2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 9 i 10
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 11,
4	Lepiszcze	WT-2 2014 Tab. 10, PN-EN 14023 PN-EN 12591, PN-EN 13924-2
5	Granulat asfaltowy	Wg WT-2 2014 p. 7.4
6	Środek adhezyjny	zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1

2.2 Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80%.
Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

2.2.2 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta.

2.2.3 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

2.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).
Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.4 Składowanie materiałów

2.4.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3 Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ± 5oC oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:
- dla asfaltu 35/50 - 190°C.

2.4.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta wzgodnie z zaleceniami producenta.

2.5 Materiały do uszczelniania połączeń krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub deklaracji producenta.

d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 10

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w deklaraji producenta.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Odnośne wymagania podano w specyfikacji D..04.03.01.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1.Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym

systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

3.2.Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3.Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno - asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

3.4.Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.5.Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką

do ręcznego skropienia.

4. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki.

4.1.Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.2.Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.3.Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.4.Transport mieszanki mineralno – asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu
Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.
Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1.Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji i sprawdzenia. Mieszankę mineralno-asfaltową do wykonania warstwy wiążącej AC należy zaprojektować metodą empiryczną.
Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Tabela 3. Graniczne krzywe uziarnienia betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC 16W, ruch KR3 - KR7

Wymiar oczek sit # [mm]	Przechodzi przez sito [%]
16,0	90 ÷ 100
11,2	70 ÷ 90
8	55 ÷ 85
2,0	25 ÷ 50
0,125	4 ÷ 12
0,063	4 ÷ 10
Bmin	4,6

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:
- dla asfaltu 35/50: 135ºC±5ºC

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.
Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o kategorii ruchu KR 3 ÷ KR 7 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości, metoda badania	Formowanie próbek	KR 3-4	KR 5-7
1	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.3. ubijanie 2 x 75 uderzeń	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie P98 ÷ P100	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$	$WTS_{AIR0,10}$ $PRD_{AIR\ 5,0}$
3	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40oC z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie 2 x 35uderzeń	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji

mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42). Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
Temperatura mieszanki powinna wynosić:
- z asfaltem 35/50: od 150 do 190°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.
Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- ■ warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

5.3.Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016- część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.
Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.
Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa 0,3-0,5 kg/m^2. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.
Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiekolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.
Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do

układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C, Nie dopuszcza się układania MMA podczas opadów atmosferycznych i na mokrym podłożu oraz podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50 m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.
Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.
Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m2, przy czym:

– zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
– ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.
Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.
Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni uzależnione jest od zapewnienia właściwego połączenia międzywarstwowego i współpracy warstw w przenoszeniu obciążenia ruchem. W związku z powyższym wymagane są badania wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi.
Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 100±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa.

5.8. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4 i 7.5 WT-2 2016, część II.
Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).
Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT 2 2016, część II.
Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się, odfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.2 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 12, 13, 14).

Dla właściwości technicznych dla warstw nawierzchni asfaltowych nie zdefiniowanych w niniejszej Specyfikacji, obowiązujące są wymagania zawarte w WT-2 2016 – część II „Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne", stanowiące załącznik do zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.

6.1.Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2.Badania w czasie robót

Tabela 5 – Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 500 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 100 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK	1 raz na 100 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy podbudowy		

9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	3 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa)	2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki ±0,3%

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni została określona w tablicy 4 w zależności od kategorii ruchu.

6.2.4 Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 10% grubości projektowanej.

6.2.5 Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.2.6 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 3,0-8,0 %, dla KR≥3 4,0 – 8,0 %. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7 Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa.

6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 6

Tablica 6 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna I krawędzie)	+0 / -1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
9	Grubość warstwy	1 próbka z powierzchni do 2000 m^2

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami.

6.3.4 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych", porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową warstwy wiążącej z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości, zgodnie z Dokumentacją Projektową jest 1 m^2 (jeden metr kwadratowy).
Jednostką obmiarową warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego jest 1 t (jedna tona).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonywanych robót odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych w oparciu o „WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 t warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3	PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
4	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
5	PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
6	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
7	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
8	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku
9	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
10	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
11	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
12	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
13	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.
14	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
15	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
16	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
17	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.

18	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
20	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
21	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
22	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
23	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
24	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
26	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
PN-EN		bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna.
	PN-ISO 565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.
28	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
29	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
30	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
31	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
32	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
33	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
34	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
35	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa
36	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
37	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
38	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

39	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
40	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
41	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
42	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
43	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
45	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
46	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
47	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
48	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
50	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
52	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53	PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
55	PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i
56	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
57	PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ"
58	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy

60	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
61	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA
62	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
63	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany
64	PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty
65	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy
66	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu
67	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.4. INNE DOKUMENTY

68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne

69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach” w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.11

FREZOWANIE

D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCHNA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przy łączeniu nawierzchni.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- frezowanie nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.
Szerokość bębna frezującego może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.
Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.
Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania.
Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi. Nie zużyty na tej inwestycji, a sfrezowany materiał stanowi własność Zamawiającego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i ST.
Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.
Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,

c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 6.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 metrów
4	Szerokość frezowania	co 50 metrów
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.1. Cena wykonania jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport i składowanie sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.13

NAWIERZCHNIA Z SMA.
WARSTWA ŚCIERALNA

D.05.03.13 WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ NAWIERZCHNI Z MIESZANKI GRYSOWO – MASTYKSOWEJ (SMA)

CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki SMA 8 o grubości warstwy 4 cm jako warstwy ścieralnej jezdni przebudowywanych odcinków ulic (w tym nawierzchni pomiędzy szynami) oraz nawierzchni ścieżki rowerowej.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [69].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany –kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki SMA.

2.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia
		Uzależnione od kategorii ruchu
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 16[1) 2)]
2	Kruszywo drobne	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 17
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 18
4	Lepiszcze	WT-2 2014 – część I Tab. 25, PN-EN 14023, PN-EN 12591, PN-EN 13924-2
5	Środek adhezyjny	zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-5
6	Stabilizator mastyksu	zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-5
7	Posypka	Wg WT-1 2014 wykonana z jasnego kruszywa[1)].

~~1) Dla dróg KR≥5 zaleca się stosowanie jasnych kruszyw tj. posiadających współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd≥70 mcd/m2*lx dla kruszywa grubego. Badanie należy wykonać zgodnie z Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych" opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Decydującym kryterium oceny jest współczynnik Qd uzyskany dla próbki mma wykonanej na etapie projektowania badania typu i próbki pobranej z wykonanej nawierzchni.~~

~~W celu osiągnięcia wymaganej jasności nawierzchni, dopuszcza się dodatek sztucznego kruszywa rozjaśniającego w ilości nie przekraczającej 15%. Sztuczne kruszywo musi dodatkowo spełniać wymagania fizyko-mechaniczne określone w niniejszej tabeli 1.~~

~~2) Oprócz badań wymienionych w WT-1 2014 należy przed użyciem przeprowadzić badanie jasności kruszyw~~

2.2 Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo - lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6 godzinach obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku podstawowego do tego badania). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

2.2.2. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ograniczającymi (krawężniki, studzienki, itp.), należy stosować materiały termoplastyczne

(topliwe taśmy uszczelniające wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo) materiału. Klejenie taśmy powinno być poprzedzone oczyszczeniem powierzchni i jej gruntowaniem systemowym primerem.
Grubość taśmy powinna wynosić min.. 10 mm, zaś szerokość powinna odpowiadąć grubości warstwy. Materiał powinien spełniać następujące wymagania:

Tabela 2

Właściwości wg PN EN 14 188	**Metoda badań wg**	**Jedn.**	**Wartości graniczne**
Penetracja stożkiem w 25°C	PN-EN 13880-2:2004	0,1mm	20-50
Temperatura mięknienia wg PiK	PN-EN 1427-2001	°C	> +90°
Spływność w temp. 60°C, w czasie 5h pod kątem 75° z pow. metalowej	PN-EN 13880-5:2005	mm	≤ 2,0
Właściwości wg TL/TP Fug-StB			
Powrót sprężysty po penetracji za pomocą kuli	PN-EN 13880-3	%	10 - 30
Przyczepność i zdolność do wydłużenia w temp. - 10 °C		%, N/mm^2	≥ 10 / ≤ 1,0

Standard techniczny materiału odpowiadający taśmie dylatacyjnej TOK-Band SK firmy DENSO lub równoważny.

2.2.3. Lepiszcze
Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt wg normy PN-EN 14023 będący odpowiednikiem PMB 45/80-55, zgodny z aktualną normą PN- EN 14023 oraz jej załącznikami krajowymi.

2.2.4. Stabilizator mastyksu
Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18 metodą Shellenberga. Temperatura badania dobrana do rodzaju asfaltu. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m).

2.2.5. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy SMA
Do uszorstnienia warstwy z mieszanki SMA będzie użyte kruszywo spełniające wymagania p. 5.8 Tab. 27 WT-1 2014. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami p. 7.8 WT-2 2016, część II..

2.2.6. Taśma bitumiczna
Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację producenta lub inny dokument potwierdzający przydatność do stosowania.

2.3. **Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.4. **Składowanie materiałów**

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 2014, lub zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta wzgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1.Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo.

3.2.Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym

ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco. posiadającej następujące urządzenia:
- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
Do wykonania warstwy SMA Wykonawca musi obligatoryjnie zastosować układarki wyposażone w podajnik pośredni samobieżny stanowiący bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką, a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszankę mineralno asfaltową oraz magazyn pośredni na mieszankę zainstalowany na rozkładarce. Zastosowanie w/w sprzętu wynika z konieczności polepszenia jakości wykonania nawierzchni, zabezpieczy przed szybkim wystudzeniem mieszanki mineralno-asfaltowej w okresie występowania niskich temperatur oraz uchroni przed powstawaniem potencjalnych nierówności na skutek uderzenia kół pojazdów o rolki układarki. Szczegóły zastosowania tej technologii Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi w PZJ.

3.3.Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno – asfaltowej
Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki SMA.
Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

3.4.Rozsypywarka kruszywa
Wykonawca powinien dysponować rozsypywarką kruszywa lub posiadać walec z zamontowaną rozsypywarką.

3.5.Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni
Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

3.6.Samobieżny podajnik
Wykonawca powinien dysponować samobieżnym podajnikiem stosowanym jako bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno- asfaltowe

4. TRANSPORT
4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2.Transport materiałów
Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i

nadmiernym zawilgoceniem.
Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.
Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).
Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Projektowanie mieszanki SMA

W terminie min. 8 tygodni przed rozpoczęciem robót związanych z układanie warstwy SMA, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki SMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki SMA i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka SMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.5. WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 w zależności od kategorii ruchu.
Do zaprojektowanego badania typu dla dróg KR≥5 należy określić współczynnik luminancji Qd na próbce laboratoryjnej przygotowanej zgodnie Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych" opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Wartość współczynnika luminancji Qd nie powinna być mniejsza od 70 mcd/m2*lx dla nawierzchni przewidzianych na otwartym terenie. Badanie współczynnika luminancji powinno zostać przeprowadzone i załączone do badania typu.
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z SMA dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 5 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Graniczne krzywe uziarnienie mastyksu grysowego SMA 11 do warstwy ścieralnej, ruch KR 3-7

Wymiar oczek sit # [mm]	Przechodzi przez sito [%]
16	-
11,2	100

8,0	90 ÷ 100
5,6	35 ÷ 60
2,0	20 ÷ 30
0,125	9 ÷ 17
0,063	7 ÷ 12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, %	0,3 ÷ 1,5
B_{min}	7,2

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:
PMB 45/80-55 – 145 ^{o}C±5 ^{o}C
Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Wykonana warstwa ścieralna z SMA dla dróg o kategorii ruchu KR3-7 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) z asfaltem modyfikowanym polimerem

Lp	Właściwości, metoda badania	Formowanie próbek	KR 3-4	KR 5-7
1	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.2. ubijanie	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$	$V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$
2	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli, w temperaturze +60°C	PN-EN 13108-20, C.1.20., wałowanie P98 ÷ P100	$WTS_{AIR0,15}$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0	$WTS_{AIR0,15}$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 7,0
3	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie 2 x 35uderzeń	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
4	Spływność lepiszcza, PN-EN 12697-18 p. 5	-	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
~~5~~	~~Współczynnik Luminacji, zgodnie z załącznikiem 4 WT2-2014~~	-	-	~~$Q_d \geq 70$~~

5.2. Wytwarzanie mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki SMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 (tablica 42) Nawierzchnie Asfaltowe oraz

zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.
Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w recepcie. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w przedziale: - z asfaltem PMB 45/80-65 od 130^{0}C do 180^{0}C.
Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA dostarczonej na miejsce wbudowania.
Dla wyprodukowanej mieszanki SMA producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016- część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną – zgodnie z wymaganiami pkt. 2.2.2.
Jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego (obiekt mostowy) to należy ją uszorstnić zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA powinna być układana zgodnie z wymaganiami pkt. 7.5 (tabela 7) WT-2 2016, część II.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej specyfikacji.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Potwierdzenia wszystkich parametrów dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy zgodnie z pkt 6.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt jakie będą stosowane do wykonania warstwy SMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni SMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.4 i pkt. 7.5 WT-2 2016, część II.
Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością pomiędzy krawężnikiem i skrajną szyną torowiska tramwajowego. Dla jezdni bez torowiska tramwajowego (jezdnie al. W.Polskiego), dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2-ch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).
Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się odpowiednia jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT 2 2016, część II. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego odcinka powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

5.9. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne jest jej uszorstnienie. W tym celu należy warstwę posypać grysem od 2 mm do 4 mm lub grysem od 2 mm do 5,6 mm w ilości od 1 do 2 kg/m2. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.
Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.5 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 27,28, 29).

6.1.Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2.Badania w czasie robót

Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki SMA została podana w tablicy 4.

Tablica 4 - Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 500 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 100 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK	1 raz na 100 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA

8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej SMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji SMA
Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	4 próbki na 1 km jezdni (w tym na wlotach wszystkich ulic na rondo)
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/podbudowa)	2 próbki na każdy rozpoczęty km jezdni

6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji polimeroasfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki±0,3%.

6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±1,5% (dla ≥ KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±2%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki drobnoziarniste ≤16mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±4%. (mieszanki gruboziarniste >16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance SMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT 2 2014 tabela 29.

6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 4 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy dla pojedynczych wyników pomiarów wynosi ±5 % grubości projektowanej. Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów zgodnie z pkt. 8.2 i tabelą 15 WT-2 2016, część II.

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2.

Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0 %.

6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR ≥5 2,0 – 5,0 % (v/v) Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 100±2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 1,0 MPa.

6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 5 Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 2

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	±1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna

8	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu drogi klasy G i dróg wyższych klas
9	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

6.3.4 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7 Złącza podłużne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

6.3.9 Właściwości przeciwpoślizgowe

Pomiary i ocenę właściwości przeciwpoślizgowych warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 4 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami. Wymagania jak dla drogi klasy G.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA, o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- przygotowanie i wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostawa i montaż taśm z tworzywa termokurczliwego na połączeniach z krawężnikami i innymi elementami (studnie, wpusty, itp.),
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3	PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
4	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
5	PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
6	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
7	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
8	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
10	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
11	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
12	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
13	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.
14	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
15	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
16	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

17	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.
18	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
20	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
21	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
22	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
23	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
24	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
25	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
26	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
27	PN-ISO565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.
28	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
29	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
30	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
31	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
32	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
33	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
34	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
35	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa
36	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
37	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości

38	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
39	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
40	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
41	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
42	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
43	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
45	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
46	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
47	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
48	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
50	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
52	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-Asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53	PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem zagęszczanych walcem
54	PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
55	PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja

56	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
57	PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ"
58	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy
60	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
61	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA
62	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
63	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany
64	PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty
65	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy
66	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu
67	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.5. Inne dokumenty

68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych" WT-1 2014 Wymagania Techniczne

69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

72 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach" w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.13a

NAWIERZCHNIA Z ASFALTU TWARDOLANEGO

D-05.03.13.A. NAWIERZCHNIA Z ASFALTU TWARDOLANEGO
CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu twardolanego w ramach zadania pn. "Przebudowa ulicy Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie, Etap III".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu twardolanego MA 11S grubości 5 cm przy wykonywaniu warstwy ścieralnej w nawierzchniach konstrukcji torowiska wbudowanego w jezdnie w przestrzeniach/polach gdzie wykonanie nawierzchni z SM A jest trudne lub niemożliwe do wykonania - dotyczy to przede wszystkim jezdni w obszarach rozjazdów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu,wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
1.4.3. Asfalt twardolany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.
1.4.4. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
1.4.5. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
1.4.6. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do asfaltu lanego podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do asfaltu lanego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia (uzależnione od kategorii ruchu)
1	Krzuszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 19
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤ 8	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 20 i 21
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 22
4	Dodatki obniżające temperaturę MMA	PN-EN 13108-6 pkr. 4.1
5	Lepiszcze	WT-2 2014 tablica 30; PN-EN 14023; PN-EN 12591; PN-EN 13924-2
6	Mieszanka mineralno-asfaltowa	WT-2 2014 pkt. 8.2.6 tabela 31 i 32
Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.		

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy MA

Do uszorstnienia warstwy z asfaltu lanego może być użyte jasne kruszywo spełniające wymagania p.8.1.1. WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wykończenie powierzchni warstwy MA powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

2.2.2. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobatę Techniczną.

2.2.3. Dodatki obniżające temperaturę MMA.

Należy używać materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Norma europejska,
- Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- Specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na dowodach w połączeniu z dowodami w praktyce.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 41. Temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

3.2. Układarka do asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego powinien być wyposażony w:

- kotły transportowe wyposażone w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistyczne układarki do asfaltu lanego,
- sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.),
- wytwórnia mas bitumicznych (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. W Wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Układarka asfaltu lanego powinna zawierać:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2.Transport materiałów

4.2.1. Lepiszcze asfaltowe

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnoś cią ±5° C.
Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 190°C w przypadku asfaltu 35/50 w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należ y przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany moż na przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.
Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:
- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043

Dokument dostawy wypełniacza może być oznakowany znakiem CE.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.
Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołą czony dokument zawierają cy co najmniej:
- oznaczenie
- date wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043

Dokument dostawy kruszywa może być oznakowany znakiem CE.

4.2.4. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:
- kotły transportowe montowane na samochodach,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.
Transport mieszanki z asfaltu lanego powinien odbywać się w kotłach transportowych wyposażonych w mieszadła i systemy podgrzewania z automatyczną regulacja temperatury.
Czas przechowywania mieszanki z asfaltu lanego nie powinien trwać dłużej niż 8 godzin, temperatura produkcji i przechowywania mieszanki nie powinna być większa niż 230°C.

Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania.
Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury.
Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 8 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki asfaltu lanego (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki asfaltu lanego i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka MA z asfaltu lanego, powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.6 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 w zależności od kategorii ruchu. Właściwości MA będą ustalone na podstawie badań odporności na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-20. Odporność na deformacje trwałe musi spełniać warunki podane w tab. 32 WT-2 2014.

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, powinno odbywać się wagowo.
Temperatury technologiczne wytwarzania MA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42). Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.)
Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.
Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana zgodnie z wymaganiami p.7 WT-2 2016, część II - Nawierzchnie Asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie
uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 20m na całej szerokości jednej jezdni lub innej uzgodnionej z Inżynierem Kontraktu. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych asfaltu lanego
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy a asfaltu lanego
- stwierdzenia czy urabialność asfaltu lanego jest prawidłowa

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z asfaltu lanego podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z asfaltu lanego dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy asfaltu lanego i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy z asfaltu lanego (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie asfaltu lanego

Transport i wbudowanie warstwy z asfaltu lanego powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4 WT-2 2016, część II. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.5 WT-2 2016, część II. Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT 2 2016, część II.

Układanie asfaltu twardolanego powinno obejmować całe pole robocze ograniczone szynami lub krawężnikami. Złącza dopuszcza się tylko na dowiązaniach do warstwy z SMA przy czym podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni.
Złącza technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 32) w zależności od kategorii ruchu.

6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2. Badania w czasie robót

Tablica 2 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 500 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 100 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia wg PIK - Nawrót sprężysty w 25°C (dla asfaltów modyfikowanych)	1 raz na 100 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Przy każdym załadunku do kotła transportowego
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 200 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 200 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA
8.	Odporność na deformacje trwałe	1 raz na 200 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA
Badania po wykonaniu warstwy asfaltu lanego		
9.	Grubość warstwy	2 próbki (1 – rondo al. W.Polskiego, 1-pętla tramwajowa “Las Arkoński”)

6.2.8. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki±0,3%.

6.2.9. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, ±2,0%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <0,125 mm, ±4%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, ± 4%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, ±3%
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D ±3%.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.10. Odporność na deformacje trwałe

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić zgodnie z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy. Próbki należy pobierać z częstotliwością jeden raz na dzienną działkę roboczą. Wyniki muszą spełniać wymagania tablicy 32 WT-2 2014.

6.2.11. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością wg tablicy 2 powyżej. Tolerancja dla grubości warstwy dla pojedynczych wyników pomiarów wynosi ±10% grubości projektowanej. Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów zgodnie z pkt. 8.2 i tabelą 15 WT-2 2016, część II.

6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Równość podłużna	Pomiar wykonać łatą. Co drugie pole w siatce rozjazdu.
2	Równość poprzeczna	Pomiar wykonać łatą. Nie rzadziej niż co 10m I niż co 3 pole w siatce rozjazdu.
3	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 5 m – co 3 pole w siatce rozjazdu.

4	Rzędne wysokościowe (krawędzie)	±1 cm
5	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
6	Wygląd warstwy	ocena wizualna

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiary i ocenę równości podłużnej oraz równości poprzecznej warstwy należy dokonać na podstawie zapisów pkt 2 oraz 3 załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

6.3.4 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.3.8 Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową (klin drogowy z poziomicą). Ramę stanowią szyny torowiska. Nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 7 mm ponad powierzchnię najwyżej położonego i bezpośrednio przyległego punktu szyny i być równo odcięta. W przypadku sprawdzeń powierzchni przy krawężnikach należy je wykonać jak dla warstwy ścieralnej SMA.

6.3.9 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyjruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego o grubości i typie określonym w dokumentacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z asfaltu twardolanego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- uszczelnienie złączy i krawędzi taśmą termoplastyczną,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3	PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.

4	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
5	PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
6	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
7	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
8	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
10	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
11	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
12	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
13	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.
14	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
15	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
16	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
17	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.
18	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
20	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
21	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
22	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
23	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
24	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.

25	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
26	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
27	PN-ISO565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.
28	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
29	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
30	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
31	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
32	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
33	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
34	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
35	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa
36	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
37	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
38	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
39	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
40	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
41	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
42	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
43	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla

45	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
46	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
47	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
48	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
50	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
52	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-Asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53	PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem zagęszczanych walcem
54	PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
55	PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
56	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
57	PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ"
58	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część t : Beton asfaltowy
60	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
61	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA
62	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
63	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 6: Asfalt lany
64	PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty
65	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy
66	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu

67 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.2. Inne dokumenty

74 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych" WT-1 2014 Wymagania Techniczne

75 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne

76 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych" WT-2 2016 część II Warszawa 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

77 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

78 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach" w przypadku opublikowania nowszych wersji dokumentu obowiązuje jego najnowsza wersja

79 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.06.01

WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ SIATKĄ

D – 05.06.01. WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ SIATKĄ.

CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem nawierzchni drogowej siatką z włókien szklano-węglowych w ramach przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni ułożonej bezpośrednio na warstwie podbudowy w postaci betonu cementowego. Zadaniem siatki jest ochrona warstwy ścieralnej jezdni przed wystąpieniem w niej tzw. spękań odbitych. Zakres robót objętych niniejszą ST obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- rozwinięcie i ułożenie siatki,
- przymocowanie siatki do podłoża,
- roboty dodatkowe,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosiatka zbrojeniowa (zwana też siatką zbrojeniową) z włókien szklano-węglowych przesączana i powlekana asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych i włókien węglowych ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są i pokryte asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku kwarcowego, a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi i europejskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M- 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.2.

2.2. Rodzaje materiałów:

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje modyfikowane polimeroasfaltami C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM
- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną asfaltem. W celu zapewnienia właściwej współpracy wszystkich włókien tworzących wiązkę siatki (możliwość przenoszenia sił) wymagane jest przesączenie asfaltem wiązek w całej ich objętości.

Wymagane parametry siatki:

- materiał:
  - wszerz – włókno węglowe,
  - wzdłuż – włókno szklane
- wydłużenie graniczne [%]
  - wszerz – max. 1,7
  - wzdłuż – max. 3,0
- ilość wiązek włókna na 1 mb:
  - wszerz - > 50 szt.
  - wzdłuż - > 50 szt.
- wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]:
  - wszerz – min. 200
  - wzdłuż – min. 100.
- typowe szer. pasów zbrojących:
  - pasy jezdni wewnątrz szyn 1,28 m,
  - pasy jezdni pomiędzy torami 1,36 m
  - pasy jezdni na zewnątrz torów 1,00 m

W obszarach, gdzie rozstaw torów jest większy (przystanki), szerokość siatki należy odpowiednio dostosować.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M- 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Rozwijanie siatek na drodze należy wykonywać przy użyciu stojaka odwijającego o prostej konstrukcji, na którym zostanie zamocowana rolka siatki. Stojak może być podwieszony do wysięgnika koparki, ładowarki, ciągnika, lub innego urządzenia samojezdnego.

Ponadto można używać innego sprzętu specjalistycznego, adekwatnego do szczegółowych rozwiązań technicznych montażu i mocowania siatki, zalecanego przez producenta wyrobu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.4.

4.2. Transport materiałów
Siatki należy transportować w rolkach zwijanych fabrycznie. Rolki mogą być łączone w pakiety po kilka sztuk o łącznej masie kilkuset kg, z dodatkowymi drutami do podczepienia haków dźwigowych. Miejsce składowania powinno być suche, wyrównane i pozbawione roślinności. W czasie składowania rolek siatki, nie należy poddawać ich działaniu żadnych obciążeń.
Powyższe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi. W szczególności dotyczy to powłok chroniących przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.5.

5.2. Ułożenie siatki

Konstrukcja i sposób wzmocnienia nawierzchni siatką stalową powinno być zgodne z PT, ST, oraz zaleceniami producenta siatki.
Rozwijanie i układanie siatek należy przeprowadzić wg następującego schematu:

- oczyścić powierzchnię przewidzianą do ułożenia siatki zgodnie z odrębnymi ustaleniami ST (z nawierzchni należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia nie będące jej trwałą, integralną częścią, a całą powierzchnię oczyścić sprężonym powietrzem lub wodą pod ciśnieniem),
- lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwartości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami (C60BP3 ZM lub C60 BP4 ZM) w ilości od około 0,5-0,6 kg/m2,
- rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała. Warstwę siatki układamy siatką zbrojeniową „do góry". W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę gesyntetyku poprzez przejazd walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Nie jest wymagane jakiekolwiek dodatkowe kotwienie warstwy wzmacniającej. Geosiatkę układamy z 10 cm zakładem wzdłuż i w poprzek.
- kolejną warstwę bitumiczną nawierzchni można rozkładać bezpośrednio na świeżo ułożoną warstwę siatki. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno

przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.),
- roboty należy prowadzić przy dobrej pogodzie,
- ułożyć warstwę ścieralną, zgodnie z odrębnymi ustaleniami ST.

Po ułożeniu na siatce warstwy ścieralnej, w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenie międzywarstwowego np. metodą Leutnera. Minimalna wartość naprężeń ścinających na połączeniu warstw nie może być mniejsza niż 1,0 MPa; zalecana wartość minimalna 1,3 MPa – „Informacje, Instrukcje - Zeszyt Nr-66" (IBDiM) 6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6

6.2. Kontrola jakości robót
Kontrola polega na sprawdzeniu:
- materiałów – siatki stalowej (zgodnie z wymaganiami pkt. 2.2,
- przygotowania i oczyszczenia podbudowy betonowej,
- sposobu ułożenia siatki,
- skropienia lepiszczem bitumicznym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest:
- m^2 (metr kwadratowy) wzmocnienia nawierzchni siatką z włókien szklano-węglowych

8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) wzmocnienia nawierzchni siatką obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót
- odwiezienie materiałów odpadowych
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe
2. PN-EN 15381 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i pokryciach asfaltowych.

10.2. Inne dokumenty

1. Karta informacyjna i Instrukcja producenta siatki.
2. Aprobata IBDiM
3. „Informacje, Instrukcje – Zeszyt Nr 66” IBDiM
4. Wymagania techniczne – WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych 2009

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-06.00.00

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-06.01.01

UMOCNIENIE SKARP

D.06.01.01 UMOCNIENIE SKARP

CPV 45112730-1

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp w związku z realizacją przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp poprzez humusowanie i obsianie trawą,

1.4.Określenia podstawowe

1.4.1. ***Rów*** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę**.**
1.4.2 ***Ziemia urodzajna (humus)*** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
1.4.3.***Humusowanie***- zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
1.4.4 ***Moletowanie*** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
1.4.5. ***Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna*** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.
1.4.6. *Ramka Webera* - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm^2, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.
1.4.7. ***Pozostałe określenia*** podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2.Rodzaje materiałów
Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą ST są:
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- kostka kamienna (granitowa) dopuszcza się stosowanie kostki używanej o ile jest czysta tj. wolna od zanieczyszczeń organicznych lub/i zabrudzeń zaprawą, itd., itp. ,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa.

2.3.Ziemia urodzajna (humus)
Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:	
- frakcja ilasta (d < 0,002 mm)	12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm)	20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45 - 70%,
b) zawartość fosforu (P_2O_5)	> 20 mg/m^2,
c) zawartość potasu (K_2O)	> 30 mg/m^2,
d) kwasowość pH	≥ 5,5.

2.4. Nasiona traw

Nasiona traw w postaci gotowej mieszanki z nasion określonych gatunków (tab. 1).

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

2.5. Kostka granitowa kamienna
Kostka granitowa zgodnie z ST D-05.03.01.

3. SPRZĘT
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

4. TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2.Transport materiałów
Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Humusowanie
Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.
Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.
Na długości zbliżeń do krawężników obrzeży humus po zagęszczeniu nie powinien wystawać ponad ich powierzchnię tj. powinien znajdować się 4-5cm niżej.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi
Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:
a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m^2 do 30 g/m^2, zgodnie z pkt. 2.4,
c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania .

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna
Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.
Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna może być wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania .

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m^2.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją.

Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

5.6.Brukowanie
Umocnienie kostką kamienną zastosowano w rejonach wylotów lub przepustów KD w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody. Umocnienie można również stosować w innych miejscach narażonych na rozmycie lub w przypadkach kiedy pochylenie skarp jest większe od 1:1.
Kostkę kamienną gr. 16-18 cm należy układać na min. 10cm podsypki cem. - pias. 1:4 z wypełnieniem spoin podsypką cem. -pias. 1:4 dla pochyleń skarp do 1:1 lub zaprawą cementową M15 dla pochyleń większych od 1:1.
Za zgodą Inżyniera dopuszcza się umocnienie skarp poprzez ułożenie standardowych płyt ażurowych o grubości minimum 8cm i wymiarach 40x60cm bezpośrednio na podłożu skarpy i wypełnienie komórek humusem z obsianiem.

5.6.1. Przygotowanie podłoża
Podłoże pod kostkę należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania
Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola powierzchni brukowanych
Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z dokumentacją i ST z uwzględnieniem estetyki i równości wykonanych robót.
Kontroli dokonuje się poprzez sprawdzenie:
- podłoża na którym będzie wykonane umocnienie,
- użytych materiałów,
- wypełnień spoin (niedopuszczalne wolne przestrzenie) i czystości powierzchni brukowych,
- jednorodność przyjętego wzoru do wykonania,
- ogólna estetyka (niedopuszczalne zabrudzenia kostki zaprawą), w tym ogólna równość powierzchni (brak widocznych zagłębień lub wybrzuszeń)
- wypełnień komórek płyt ażurowych.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skarp przez humusowanie i obsianie lub umocnienie kostką kamienną.

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1m^2$ umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, dowóz darni rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie torfu z nawozem,
- obsianie skarpy mieszanką traw,
- darniowanie,
- umocnienie skarp kostka kamienna lub płytami ażurowymi,
- wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej,
- pielęgnację skarp i rowów przez rok od założenia: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-12074:1998	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
2. PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
3. PN-P-85012:1992	Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
4. PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

10.2. Inne materiały

5.Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-07.00.00

URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-07.01.01

OZNAKOWANIE POZIOME

D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

CPV 45233221-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym dla realizacji przedsięwzięcia pn: Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" – Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania poziomego i obejmują wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego, w tym:

- malowanie linii segregacyjnych i krawędziowych ciągłych ,
- malownie linii segregacyjnych i krawędziowych przerywanych,
- malowanie strzałek i innych symboli na jezdni,
- malowanie linii na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych.

Całość oznakowania poziomego grubowarstwowego będzie wykonana w technologii odblaskowej. Odblaskowość oznakowania będzie uzyskana za pomocą mikrokulek szklanych retrorefleksyjnych.
Oznakowanie poziome na długości krawężników kamiennych wtopionych w jezdni, oddzielających konstrukcję torowiska tramwajowego od przyległej konstrukcji jezdni wykonane będzie w technologii cienkowarstwowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokość oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

1.4.12. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].
Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].
Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.
Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera co, do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

2.4. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.
Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

Oznakowanie poziome na elementach kamiennych i betonowych, w tym na krawężnikach kamiennych oddzialających torowisko tramwajowe od pozostałej części jezdni, powinno być wykonane także w technologii cienkowarstwowej.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.
Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.
Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.
Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.
Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.
Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].
Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm.

Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdy pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].
Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:
- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].
Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.
PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.
Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.
Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- kotłów do rozgrzewania masy,
- malowarek zintegrowanych z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym.
Znakowanie poprzeczne oraz strzałki mogą być wykonywane przy użyciu szablonów.
Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania
Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych oraz sprężarek.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-0-79252.
Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem wykonania oznakowanie poziomego z użyciem mas chemoutwardzalnych lub mas termoplastycznych należy zapoznać się z instrukcją producenta, a w szczególności ostrzeżeniami dotyczącymi zagrożeń dla zdrowia, sposobami stosowania materiałów chemicznych.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w ST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.
Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera.
Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm.
Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.
Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.
Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.
Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.
W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.
Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.
Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.
W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.
Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe.
Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.
Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.
Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:
- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.
Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.
Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego w okresie gwarancji

Odnawianie oznakowania poziomego (grubo- i cienkowarstwowego), wykonywane będzie w okresie gwarancji, w przypadku utraty wymaganych parametrów takich jak: widoczność, odblaskowość, szorstkość - w wymagania zawarte w Rozporządeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (załącznik 2) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181, z późn, zm.).

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.
Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć próbniki z naniesionymi wzorcami oznakowania na blasze (300x250x0,8mm), po jednym dla każdego rodzaju materiału. Próbniki muszą być wykonane zgodnie z Aprobatą Techniczną (wagowe zużycie materiału, wzorzec struktury wykonywanego oznakowania).

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji w materiałach do znakowania.
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.
Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].
Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.
Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

6.3.2. Częstotliwość wykonywania badań

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:
a) przed rozpoczęciem pracy:
- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar czasu stygnięcia masy – wg Aprobaty Technicznej,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar grubości warstwy oznakowania – co najmniej 1 badanie na 1 km każdej linii,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181)

c) kontrola wykonanego oznakowania:

- widzialność w nocy widzialność w dzień
- szorstkości
- określenia barwy czyli oznaczenie składowych trójchromatycznych x, y przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w PN-EN 1436.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,
- odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.3 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97.

W przypadku uzyskania rozbieżnych wyników pomiarów uzyskanych przez Zamawiającego i Wykonawcę należy przeprowadzić pomiary rozjemcze. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.
Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości >100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.
Metodą referencyjną wykonania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynnika luminancji jest metoda dynamiczna. Dopuszcza się wykonanie pomiarów przy pomocy aparatów ręcznych.
W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odblasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynników odblaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, c	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3 Wymagania dla wykonanego oznakowania

6.3.3.1 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji b i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 2 i rysunku nr 1 w normie PN-EN 1436.

Tablica 2. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,49	0,54	0,46	0,42
	y	0,42	0,45	0,53	0,48

Pomiar współczynnika luminancji b może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436.

Wymagania dla widzialności w dzień podano w tablicy 3 lub tablicy 4 w zależności o prędkości ruchu na drodze.

6.3.3.2 Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odblasku RL, określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436/A1:2005.

Wymagania dla widzialności w nocy podano w tablicy 3 lub tablicy 4 w zależności o prędkości ruchu na drodze. Dotyczą one jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Wykonywanie pomiarów odblaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.3.3 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Do badania szorstkości oznakowania może być również wykorzystany tester tarcia nawierzchni asfaltowego T2GO.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.
Wymagania dla szorstkości oznakowania w nocy podano w tablicy 1 lub tablicy 2 w zależności o prędkości ruchu na drodze.

6.3.3.4 Trwałość
Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.
Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.
W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.
6.3.3.5 Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)
Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.3.6 Grubość oznakowania
Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:
a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

6.3.3.7 Zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego
W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas.

W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganiaa	Klasa

1	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej – żółtej tymczasowej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 250 ≥ 150	R4/5 R3
2	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 200 ≥ 100	R4 R2
3	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 150	R3
4	Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	- - -	≥ 0,4 ≥ 0,5 ≥0,3	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	≥ 0,30 ≥ 0,40 ≥ 0,20	B2 B3 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu barwy – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 130 ≥ 160 ≥100	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1

10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	 h h	 > 1 ≥ 2	 - -

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥ 200 ≥ 150	 R4 R3
2	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥ 150 ≥ 100	 R3 R2
3	Współczynnik odblasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 100	R2
4	Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odblasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – białej na nawierzchni betonowej, – żółtej	 - - -	 ≥0,40 ≥0,50 ≥ 0,30	 B3 B 4
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	 - -	 ≥ 0,30 ≥ 0,20	 B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥130 ≥160 ≥ 100	 Q3 Q 4

9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do) β dla oznakowania całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	 Q 2 Q 3 Q
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	 h h	 ≤ 1 ≤ 2	 - -

6.3.3.8 Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218), powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

6.4. Kontrola wykonania znakowania z punktowych elementów odblaskowych

W czasie znakowania punktowymi elementami odblaskowych należy co najmniej raz dziennie przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenia rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza
- temperatury powietrza i nawierzchni
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia)
- wizualną ocenę liniowości przyklejania elementów
- równomierność przyklejania elementów na całej długości linii
- zgodność wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w Warunkach technicznych POD-97.

6.4.1. Widzialność w nocy
Do celów przybliżonej oceny punktowych elementów odblaskowych dopuszcza się przeprowadzenie oceny wizualnej na drodze, polegające na obserwacji oznakowania z punktowych elementów odblaskowych w nocy. Jeśli pojedynczy element jest wyraźnie widoczny z odległości 30-50 m to można uznać jego odblaskowość za zadowalającą.

6.4.2. Przyczepność do nawierzchni
Punktowe elementy odblaskowe przyklejone do nawierzchni należy obserwować po 1 miesiącu, po 1 roku oraz po następnych 2 latach. Dopuszcza się odpadnięcie:
- po 1 miesiącu nie więcej niż 2%
- po 1 roku nie więcej niż 15%,
- po następnych 2 latach nie więcej niż 25%.

6.4.3. Trwałość
Trwałość oznakowania oceniana jest wizualnie na drodze w dwóch aspektach, tj. liczby pozostałych punktowych elementów odblaskowych oraz ich widoczność w nocy po 3 latach. Jako wymaganie należy przyjąć w pierwszym przypadku liczbę pozostałych punktowych elementów odblaskowych zgodnie z p. 6.3.2, w drugim – pogorszenie odblaskowości nie większe niż 50% lub, w ocenie wizualnej, zachowanie widzialności w nocy w światłach mijania samochodu osobowego z odległości 30-50 m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania zgodnie z rodzajem i lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej:
a) oznakowanie grubowarstwowe,
b) oznakowanie cienkowarstwowe,

lub 1 sztuka (szt.) w przypadku:
c) punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:
- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Warunkach Kontraktowych. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

Cena 1 m^2 oznakowania poziomego wg pkt 7 a, b, obejmuje:
- projekt oznakowania i organizacji ruchu na czas robót,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie w należytym stanie w całym okresie prowadzenia robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie oznakowania poziomego odpowiedniego rodzaju na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem w czasie robót,
- uzupełnienia i/lub wznowienie oznakowania cienkowarstwowego, grubowarstwowego i/lub punktowych elementów odblaskowych w okresie gwarancyjnym,
- coroczne odnowienie w okresie gwarancyjnym oznakowania cienkowarstwowego na krawężnikach kamiennych oddzielających torowisko tramwajowe od pozostałej części jezdni,
- badania kontrolne i pomiary sprawdzające.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2.	PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3.	PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
3a.	PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4.	PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
4a.	PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5.	PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
5a.	PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
5b.	PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6.	PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
6a.	PN-EN 13036-4: 2004(U)	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-07.02.01

OZNAKOWANIE PIONOWE

D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

CPV 45233280-5

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym w związku z "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg, wg lokalizacji określonej w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. ***Znak pionowy*** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. ***Tarcza znaku*** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. ***Lico znaku*** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. ***Konstrukcja wsporcza znaku*** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik, konstrukcja bramowa, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku lub tablica, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy lub tablicy (śruby, zaciski itp.)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1. Wymagania formalne

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B" i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041). Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181), podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.2. Materiały

Oznakowanie pionowe będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów:
- blachy aluminiowej,
- ocynkowanych uchwytów uniwersalnych do znaków,
- konstrukcji wsporczych rurowych, kratowych, wysięgnikowych lub bramowych,
- betonu C 20/25 do wykonania fundamentów dla zamocowania znaków w gruncie,
- śrub, nakrętek, kształtowników, stali zbrojeniowej.

2.3. Wielkość znaków pionowych

Należy stosować znaki pionowe o następujących wielkości średniej(S)

2.4. Tarcze znaków.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę. Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

Tarcza znaku powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,50mm wg PN- EN 10327 lub PN-EN 10292. Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28µm.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m^2 powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 2,0 mm wg PN-EN 10327 lub PN-EN 10292.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parame tr	Jedn.	Wymaganie	Klasa wg PN-EN
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m^{-2}	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL3
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB 4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień □ m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6 *
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień □ m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:
- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgięć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź powinna usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-C-81523 oraz PN-C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni >1 m^2 powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:
- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra

Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.5 Konstrukcje wsporcze dla znaków

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z w PN-EN 12899-1 i zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.
Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.
Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

Konstrukcje wsporcze dla znaków zostaną wykonane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać jedną, dwie lub trzy podpory w zależności od szerokości znaku. Zaleca się, ze względów utrzymaniowych, stosowanie konstrukcji przestrzennych jednonożnych do możliwie największej powierzchni znaku, przyjętej na podstawie obliczeń konstrukcji.

W miejsca, gdzie konstrukcje wsporcze nie są chronione przez bariery powinny one spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy PN-EN 12767.
W przypadku konstrukcji wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnia fundamentu.
W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.)
Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu jej części od fundamentu nie może być większa od 0,25 m.

Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.
Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

2.5.1. Konstrukcje bramowe

Konstrukcje bramowe wykonane być powinny ze stali ocynkowanej i posiadać konstrukcję z profili zamkniętych, kratownic lub kratową przestrzenną. Zastosowane materiały winny spełniać wymagania norm: PN-EN 10025-(1-3), PN-EN 10060, PN-EN 10048, PN-EN 10056, PN-EN 10210, PN-EN 10219,
PN-EN 10279, PN-EN 10034, pozostałe elementy: marki i łączniki wymagania norm: PN-H-84020 oraz PN-E-04500 lub PN-H-04684.

Konstrukcje bramowe winny posiadać wysokość gwarantującą zachowanie wymaganej skrajni tj. minimum 4,70m poniżej najniższego elementu tablicy oraz rozpiętość, umożliwiającą pokrycie jednej jezdni lub obu jezdni drogi, z pasem rozdziału i poboczami oraz podporą w pasie rozdziału – zgodnie z dokumentacją projektową.
Konstrukcja bramowe posadowione być powinny na fundamentach żelbetowych. Konstrukcje bramowe należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.
Parametry techniczne konstrukcji bramowych uzależnione są od powierzchni montowanych elementów oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.
Konstrukcje bramowe muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

2.5.2. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10163-3. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.
Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonymokiem.
Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.5.3. Słupki do znaków

Słupki do znaków powinny być wykonane z rur odpowiadających wymaganiom PN-H-74200, PN-H- 74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.
Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.
Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.
Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.
Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.
Należy tak dobrać średnicę rur na wykonanie słupków, aby były zdolne do utrzymania tarcz znaków spełniających wymagania podane w tabeli 1 oraz wymogi bezpieczeństwa.

Dopuszcza się stosowanie profili otwartych na słupki, posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

2.5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne słupków, konstrukcji wsporczych i bramowych
Konstrukcje wsporcze, bramowe i słupki należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową). Grubość powłoki antykorozyjnej wg PN-EN ISO 1461.
Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

2.6. Prefabrykaty betonowe - fundamentowanie

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:
- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego zostaną wykonane z betonu zbrojonego klasy nie mniejszej niż C16/20 wg PN-EN 206-1, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-B-03264.
Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

2.7. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

2.7. Materiały do wykonania lic tarcz znaków

Lico znaku powinno być wykonane z:
- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku R'($cd \cdot lx^{-1}m^{-2}$) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.
Współczynnik odblasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.
W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji □ powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji □ i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odblasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odblasku R' (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji $0,33^o$) dla folii:	cd/m^2lx	typ 1	typ 2
	- białej		≥ 50	≥ 180
	- żółtej		≥ 35	≥ 120
	- czerwonej		≥10	≥ 25
	- zielonej		≥ 7	≥ 21
	- niebieskiej		≥ 2	≥ 14
	- brązowej		≥ 0,6	≥ 8
	- pomarańczowej		≥ 20	≥ 65
	- szarej		≥ 30	≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii:	-	typ 1	typ 2
	- białej		β ≥ 0,35	β ≥ 0,27
	- żółtej		β ≥ 0,27	β ≥ 0,16
	- czerwonej		β ≥ 0,05	β ≥ 0,03
	- zielonej		β ≥ 0,04	β ≥ 0,03
	- niebieskiej		β ≥ 0,01	β ≥ 0,01
	- brązowej		0,09≥ β ≥0,03	0,09 ≥ β ≥0,03
	- pomarańczowej		β ≥ 0,17	β ≥ 0,14
	- szarej		0,18 ≥ β ≥0,12	0,18 ≥ β ≥0,12
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D65, geometria pomiaru 45/0			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,30	0,285	0,33
	y	0,355	0,30	0,325	0,37
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,47	0,427	0,46
	y	0,477	0,44	0,483	0,53
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,48	0,427	0,46
	y	0,454	0,42	0,483	0,53
Czerwona	x	0,735	0,67	0,569	0,65
	y	0,265	0,23	0,341	0,34
Niebieska	x	0,078	0,15	0,210	0,13
	y	0,171	0,22	0,160	0,03
Zielona	x	0,007	0,24	0,177	0,02
	y	0,703	0,40	0,362	0,39
Brązowa	x	0,455	0,52	0,479	0,55
	y	0,397	0,42	0,373	0,39
Pomarańczowa	x	0,610	0,53	0,506	0,57
	y	0,390	0,37	0,404	0,42
Szara	x	0,350	0,30	0,285	0,33
	y	0,360	0,31	0,325	0,37

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosownymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi, wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
W szczególności w.w Aprobaty Techniczne potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odblaskowych oznakowania z normą PN EN 12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

2.8. Technologia produkcji znaków

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Nanoszenie lic na tarcze znaków będzie odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, zostaną dokładnie odtłuszczone i odpowiednio przygotowane.
Lica wykonane z folii odblaskowej typu 2 i 3 muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie mechaniczne, chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez nadklejenie naddatku folii transparentnej.
Zastosowana do wykonania lic znaków folia odblaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni tarczy znaku powinna uniemożliwiać odklejenie lub oderwanie folii od tarczy.
Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i obrzeżach tarczy znaku.

Dla tablic zawieszonych ponad jezdnią dla zapewnienia właściwej czytelności w różnych warunkach pogodowych należy zaaplikować na powierzchni dodatkową folię przeciwdziałającą powstawaniu rosy na tablicy (folia antyroszeniowa).

Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku).
W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.
W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.
W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.
W znakach użytkowanych, po wymaganym okresie gwarancyjnym, dopuszczalne jest występowanie najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4mm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.
Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.9. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.9.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi: 0,14 mm,

2.9.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi: ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

2.9.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2% wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinomierzem.

2.9.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m^2 podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m^2 podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3

lipca podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych. oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ±10 mm.

–

2.9.5. Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

2.10. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1,
b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
e) znak budowlany „B”,
f) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej,
g) okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku
h) nazwę inwestora o treści – ZDiTM Szczecin.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm^2 . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

2.11. Gwarancje

2.11.1. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarń itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.11.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku
Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:
a) instrukcję montażu znaku,
b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
c) instrukcję utrzymania znaku.
Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

3. SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2.Sprzet do wykonywania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
~ koparek kołowych, np. 0,15 m3 lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m3,
~ żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
~ wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
~ betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
~ środków transportowych do przewozu materiałów,
~ przewoźnych zbiorników na wodę,
~ sprzętu spawalniczego, itp.
Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca zapewni wszelki środki i warunki techniczne zabezpieczające wykonane oznakowanie przed jakimkolwiek uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze odbędzie się zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:
– lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,

– wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów lub wbijania słupków do znaków należy zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych, a w razie konieczności wykonać przekopy kontrolne. W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi należy uzgodnić z Inżynierem lokalizację znaku.
Gdy wzdłuż drogi występują urządzenia infrastruktury podziemnej roboty ziemne związane w wykonaniem dołów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków należy prowadzić ręcznie.
Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3. Wykonanie fundamentów

W przypadku fundamentów prefabrykowanych, dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. klińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.
Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu ma być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m, zaś w przypadku lokalizacji znaku w obszarze chodnika, pod konstrukcją jego nawierzchni i podbudowy.

Dla znaków wielkowymiarowych, fundamenty konstrukcji wsporczych winny być wykonane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu ma być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Wykonanie oznakowanie

Wykonanie oznakowania będzie zgodne z Dokumentacją Projektową.
Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku ustala się na:
– 2,2 m przy występującym ruchu pieszym
– 2,0 m w pozostałych przypadkach.

Przy występującym ruchu pieszym, konstrukcja wsporcza nie może ograniczać przekroju chodnika lub pobocza. W takim przypadku należy przewidzieć zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej.

5.4.1. Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla brd

Konstrukcje wsporcze oznakowania zlokalizowanego w miejscach szczególnie niebezpiecznych, jak: zewnętrzne strony łuków, wloty dróg, etc., będą odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą EN 12767.

5.4.2. Lokalizacja znaków w przekroju poprzecznym

1. Na odcinkach dróg z poboczami pionową krawędź znaku (wewnętrzną w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość minimum 0,5 m. W razie potrzeby należy usunąć gałęzie.
2. Na odcinkach dróg z chodnikami lub przy braku widoczności znaku (np. drzewa zasłaniające znak) dopuszcza się odległość pionową krawędzi znaku od krawędzi pasa ruchu, pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza minimum 0,5 m po uzgodnieniu z Inżynierem.

5.4.3. Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:

1) w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
2) sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłaniane przez montowane, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
3) dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują one zasłonięcie znaku.

5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż □ 1°,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż □ 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż □ 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

5.6. Konstrukcje wsporcze

5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m^2, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę.

5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.
W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej lub konstrukcji bramowej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.
Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.
Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.
Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.8. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.
Aparaturę elektryczną należy montować na pojedynczym słupie. Na słupie ma być zamocowana skrzynka elektryczna zgodnie z PN-EN 40-5. Każda skrzynka elektryczna ma być zabezpieczona zamkiem natomiast poziomem zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529 powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody.

5.9. Źródło światła znaku podświetlanego i znaku oświetlanego

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniami Inżyniera, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw, lampy metalo-halogenowe
- inne źródła światła spełniające wymagania średniej luminancji (tablica 4) i kontrastu luminancji (tablica 5) dla znaków podświetlanych oraz równomierności luminancji (tablica 6) dla znaków oświetlanych.

Tablica 4.Średnia luminancja L znaków podświetlanych, jednostka: cd m^{-2}

Barwa	Klasa L1	Klasa L2	Klasa L3
Biała	$40 \le L \le 150$	$150 \le L \le 300$	$300 \le L \le 900$
Żółta	$30 \le L \le 100$	$100 \le L \le 300$	$300 \le L \le 900$
Czerwona	$6 \le L \le 20$	$20 \le L \le 50$	$50 \le L \le 110$
Niebieska	$4 \le L \le 10$	$10 \le L \le 40$	$40 \le L \le 80$
Zielona	$8 \le L \le 20$	$20 \le L \le 70$	$70 \le L \le 50$
Ciemnozielona	$4 \le L \le 10$	$10 \le L \le 40$	$40 \le L \le 80$
Brązowa	$4 \le L \le 10$	$10 \le L \le 40$	$40 \le L \le 80$

Kontrast luminancji znaków podświetlanych, jeśli został wyznaczony jako stosunek luminancji barwy kontrastowej do luminancji barwy, powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 . Kontrast luminancji K znaków podświetlanych, jednostka: cd□m^{-2}

Barwa	Niebieska	Czerwona	Zielona	Ciemno-zielona	Brązowa
Barwa kontrastowa	Biała	Biała	Biała	Biała i żółta	Biała
Kontrast luminancji	$5 \le K \le 15$	$5 \le K \le 15$	$5 \le K \le 15$	$5 \le K \le 15$	$5 \le K \le 15$

Równomierność luminancji dla każdej barwy zewnętrznie oświetlonej i dla znaków podświetlanych, oznaczona jako stosunek najniższej do najwyższej wartości zmierzonej w jakiejkolwiek części znaku, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 . Równomierność luminancji

Klasa	Stosunek maksymalny
U1	1/10
U2	1/6
U3	1/3

5.10. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone. Projekt powinien zapewniać, że woda deszczowa nie będzie spływała po obudowie i przez lico znaku.
Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać następujące wymagania:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zapewnić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych wg [18],
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23 wg [18], w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

5.11. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:
- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm2 . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w specyfikacji D- 00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze i bramownice,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji wsporczych i konstrukcji bramowych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych należy:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie

wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

6.3. Kontrola po ustawieniu znaków

Po ustawieniu znaków drogowych kontroli podlegają następujące elementy:

Znaki konwencjonalne:
- **lica znaków** - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla poszczególnych kolorów (bez koloru czarnego) - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku,
- **tył znaków** (dla powłok kryjących) - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla koloru szarego - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanymznaku
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy określona reflektometrem – dokonać trzech pomiarów na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F.

Sprzęt pomiarowy (kolorymetr oraz reflektometr) musi posiadać ważną legalizację.

Współrzędne chromatyczności punktów narożnych oraz wartość współczynnika luminacji β dla:
- kolorów –białego, żółtego, czerwonego, zielonego, niebieskiego i pomarańczowego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.3 - Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181)
- koloru szarego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.4 - Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 2181).

Kontrola działania znaków aktywnych obejmuje poprawność ich ustawienia oraz poprawność działania znaków.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku, konstrukcji wsporczej, słupka,.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy
Odbiór koncowy powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt. 6.
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

a) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
c) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów .
d) Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
e) Aprobaty Techniczne lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów z SST i ew. PZJ.
f) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, w szczególności z naniesionymi aktualnymi pikietażami ustawionych znaków.
g) Projekty tablic o konstrukcji panelowej z podziałem na panele w skali 1:20 aktualnie wykonanych i ustawionych na drogach.
h) Tabele z wymiarami znaków grupy E.

8.2.Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać w ciągu miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego ustalonego w Warunkach Kontraktu, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego z tym, że wyniki pomiarów kontrolnych muszą mieścić się w rozszerzonych polach tolerancji dla barw występujących na znakach kierunku i miejscowości zgodnie z wykresem CIE 1931.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku, konstrukcji wsporczej obejmuje:
- opracowanie i uzgodnienie dokumentacji wykonawczej i technologicznej,
- roboty przygotowawcze, wytyczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie konstrukcji wsporczych w fundamencie i zamocowanie konstrukcji,
- zamontowanie tarcz znaków i tablic,

- pielęgnacja elementów betonowych,
- uporządkowanie terenu (wywóz pozostałych materiałów i nadmiaru ziemi z wykopów, wyrównanie powierzchni, plantowanie uszkodzonych skarp, itp.)
- przechowywanie i składowanie materiałów,
- naprawa/odnowa/zastąpienie oznakowania w okresie gwarancyjnym, w przypadku utraty jego właściwości określonych w Rozporządzeniu z dnia 3 lipca 2003r. [14].

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
2. PN-EN 12899-1:2002 – Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1:znaki stałe.
2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności".
3. PN-EN 12620:2004 – Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 934-2:2002 "Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie"
5. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
6. PN-93/E-04500 – Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowane zanurzeniowo.
8. PN-84/H-93669 – Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki
9. PN-93/H-82200 – Cynk.
10. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania
11. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
12. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
13. PN-78/M-69011 „Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania".

. 10.2. Inne przepisy

14. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-07.05.01

BARIERY OCHRONNE STALOWE

D-07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE. KOD CPV 45233280-5

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych oraz innych urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego w związku z przedsięwzięciem"Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem:

- barier ochronnych stalowych typu N2 W3 A wraz z odcinkami przejściowymi (dowiązanie do modernizowanego wiaduktu) oraz odcinkami początkowymi i końcowymi.

Roboty te polegają na ustawieniu stalowych barier ochronnych zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, Załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 oraz zgodnie z rysunkami pokazanymi w Dokumentacji Projektowej lub ustaleniami Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Bariera ochronna stalowa*** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.2. ***Bariera skrajna*** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.3. ***Bariera przekładkowa*** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

1.4.4. ***Słupki przeszkodowe U-5a*** (oraz znaki C-9) – stosuje się w celu oznaczenia przeszkód na jezdni takich jak : bariery rozdzielające pasy ruchu, azyle dla pieszych, wysepki wyodrębnione krawężnikami, miejsca rozpoczęcia pasów dzielących jezdnie.

1.4.5. **Poziom powstrzymywania pojazdu –** zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

1.4.6. **Szerokość pracująca bariery „W” -** jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu pojazdu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym

bocznym położeniem jakiejkolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery.

1.4.7. **Ugięcie dynamiczne „D”** – jest to maksymalne boczne dynamiczne przemieszczenie bocznej powierzchni czołowej systemu powstrzymującego (lica prowadnicy) od strony najechania pojazdu.

1.4.8. **Współczynnik intensywności zderzenia** – jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie systemu powstrzymującego (bariery) na osoby znajdujące się w pojeździe. Określany jest przy użyciu wskaźników ASI (wskaźnik intensywności przyspieszenia) oraz THiV (teoretyczna prędkość głowy podczas zderzenia).

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania barier

Zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane następujące bariery ochronne stalowe N2 W3 A , odpowiadające wymaganiom podanym PN-EN 1317-1, PN-EN 1317-2 i PN-EN 1317-5+AC:2009 lub ważnej Aprobaty Technicznej IBDiM.

Dopuszczone jest stosowanie tylko i wyłącznie tych konstrukcji, typów i odmian drogowych barier ochronnych, które uzyskały pozytywne wyniki w poligonowych badaniach zderzeniowych, przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami odpowiednich części PN-EN 1317.
Dla każdego typu i odmiany bariery ochronnej dostawca jest obowiązany przedstawić Krajową Deklarację Zgodności, certyfikat zgodności znaku B lub/i CE, dokumentację techniczną zgodną z dokumentacją konstrukcyjną bariery poddanej z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym oraz właściwą dla niej instrukcję montażową.
Jest on również zobowiązany do przedstawienia wszelkich danych wynikających z zapisów o certyfikacji wyrobów budowlanych i ich znakowania Dz.U. 198 poz. 2041 z 2004 r.
Typy prowadnicy barier oraz wymagane właściwości kolizyjne barier ochronnych U-14b tj. poziom powstrzymywania pojazdu ***H***; klasa szerokości pracującej ***W*** oraz współczynnik intensywności zderzenia ***A*** powinny być zgodne z zatwierdzonym przez zarządcę drogi projektem stałej organizacji ruchu.

Szczegóły konstrukcyjne bariery, w tym konstrukcja i długości poszczególnych odcinków przejściowych oraz odcinków początkowych i końcowych określone są w projekcie organizacji ruchu.

Przy wyborze bariery ochronnej przez Wykonawcę robót budowlanych powinien zwrócić uwagę, że najmniejsza zastosowana długość odcinka barier ochronnych na drodze nie może być mniejsza od długości odcinka barier wybranych przez wykonawcę, które muszą być poddane odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym wg PN-EN 1317.

Na barierach skrajnych - zgodnie z Dokumentacją Projektową, będą zastosowane elementy odblaskowe U-1c:
- korpus elementu odblaskowego z odpowiednio wyprofilowanej blachy stalowej ocynkowanej grub. 2 mm,
- element odblaskowy z folii odblaskowej lub element z tworzywa o charakterze odblaskowym, o barwie zgodnej z „Rozporządzeniem ... – Załącznik 4”.

2.3. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

Na drodze można umieszczać urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie właściwie oznaczone dla których:
- wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie odpowiednich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie podlegających certyfikacji,
- wydano atest lub certyfikat w kraju wytworzenia, co do których nie jest wymagane nadanie znaku bezpieczeństwa.

2.4. Ochrona antykorozyjna barier ochronnych

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 ÷ 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm.

2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.
Elementy bezpieczeństwa ruchu drogowego winny być składowane pod zadaszeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania barier i urządzeń bezpieczeństwa ruchu

Montaż barier i urządzeń bezpieczeństwa ruchu wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:
- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratory do pogrążania słupków w grunt,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki i konstrukcje wsporcze,
- drobne narzędzia do montażu,

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport barier i urządzeń bezpieczeństwa ruchu

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.
Urządzenia bezpieczeństwa ruchu przewozić należy w opakowaniach fabrycznych lub w opakowaniach specjalnych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:
- wytyczyć trasę barier,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnic barier,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych barier,
- ustalić lokalizację pozostałych urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

5.2.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.
Słupki mogą być:
- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,

- osadzane w fundamentach betonowych,
- osadzane w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:
- odchylenie od pionu ± 1%,
- odchyłka w wysokości słupka ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 2 cm,
- odchyłka w odległości między słupkami ± 11 mm.

5.2.3. Montaż barier

Podczas montażu należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne Dokumentacją Projektową i zaleceniami producenta bariery:
- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- przejść i przejazdów w barierze – zabezpieczonych odpowiednimi odcinkami barier rozbieralnych,
- odcinków przejściowych pomiędzy odcinkami barier różnego typu lub/i odmiany,

oraz ustalenie zgodnego z projektem położenia prowadnicy bariery ochronnej, w tym jej wysokości i odległości od krawędzi pasa ruchu.

Sposób montażu drogowych barier ochronnych stalowych oraz przewidywany w tym celu sprzęt techniczny powinien zaproponować Wykonawca i przedstawić do akceptacji Inżynierowi.
Przy montażu bariery należy zachować wykazane w dokumentacji konstrukcyjnej dopuszczalne odchyłki kształtu i odchyłki ustawienia. Należy w szczególności zastosować środki, umożliwiające uzyskanie równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i poziomie – tworząc jednolity jej ciąg.
Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów, cięć lub spawań naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ścisłe zgodny z rozwiązaniem konstrukcyjnym danego typu i odmiany barier ochronnych, poddanych z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym. Podobnie sposób posadowienia lub osadzenia słupków bariery (zakotwienie słupków - bezpośrednio w gruncie lub w tulejach – dla odcinków łatworozbieralnych) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem zastosowanym podczas odpowiednich poligonowych badań zderzeniowych.
Zarówno na odcinkach prostych, jak i na łukach drogi rozstaw słupków bariery odległość między słupkami) mierzony jest w linii prowadnicy, a dokładniej, w linii otworów do mocowania prowadnicy bariery do słupków.
Na łukach drogi odległość między słupkami bariery (rozstaw słupków) należy mierzyć nie wzdłuż linii słupków, a wzdłuż prowadnicy bariery
Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni.

5.2.4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Pozostałe urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego winne być ustawione zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania Robót sprawdzane jest w szczególności:
a) zgodność wykonania montażu bariery ochronnej z dokumentacją projektową oraz ST. Sprawdzeniu podlegają w szczególności: usytuowanie słupków, ich wymiary, prawidłowość i głębokość osadzenia w gruncie lub kotwach betonowych oraz wysokość prowadnicy bariery nad poziomem pobocza lub/i przyległej nawierzchni jezdni,
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z wskazaniami, ustalonymi w projekcie organizacji ruchu lub/i projekcie drogowym.,
c) głębokość i poprawność posadowienia słupków
d) prawidłowość wyznaczania odległości między słupkami (rozstawu słupków), zwłaszcza na łukach drogi oraz przy połączeniach z innymi odcinkami bariery - np. barierami osłonowymi lub/i barierami na obiektach mostowych,
e) prawidłowość posadowienia oraz prawidłowość wymiarową i prawidłowość montażu odcinków początkowych i końcowych bariery
f) poprawność połączenia liniowych odcinków prowadnicy bariery z docinkami początkowymi i końcowymi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

a) 1 m (metr) bariery drogowej ochronnej,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostek obmiarowych - wymienionych w pkt 7.2 obejmuje:
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków barier,
- montaż barier odpowiedniego typu, wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- regulacja wysokości bariery,
- wykonanie odcinków początkowych i końcowych, dla odpowiedniego typu barier,
- wykonanie bariery rozbieralnej zgodnie ze szczegółem wg Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12899-1:2002 (U)	Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe
2. PN-EN 1317-1:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
3. PN-EN 1317-2:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
4. PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
5. PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
6. PN-91/H-93410	Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco.
7. PN-73/H-93460/03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
8. PN-78/H-93461/28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

10.2. Inne dokumenty

9.	„Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych", Załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010

10.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - Załącznik 4

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-07.06.02

URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

KOD CPV 45233280-5

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem zabezpieczeń dla pieszych w postaci ogrodzeń ochronnych sztywnych w związku z przedsięwzięciem "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych ogrodzeń segmentowych (U12a), ogrodzeń łańcuchowych (U12b), słupków blokujących (U12c) oraz barierek zabezpieczających U11a.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

- balustrady ochronne zabezpieczające (U-11a) wzdłuż chodników dla pieszych i ścieżek rowerowych. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera konkretny wzór barierki zabezpieczającej w oparciu o rysunek szczegółowy i opis zawarty w pkt. 6.5.7 dokumentacji branży drogowej. Wysokość balustrad 110 i 120 cm, w zależności od usytuowania.
- ogrodzenia segmentowe (U-12a) o wys. 100 cm,
- ogrodzenia łańcuchowe (U-12b) o wys. 110 cm,
- słupki blokujące w wykonaniu ozdobnym (U-12c).

Kolor wyżej wymienionych urządzeń – grafit RAL 7021.
Ponadto zakres robót objęty niniejszą Specyfikacją obejmuje demontaż istniejącego ogrodzenia typu segmentowego na pętli tramwajowej „Las Arkoński” i jego ponowny montaż na odcinkach kolidujących z projektowanym układem pętli.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych zamkniętych lub rur.

1.4.2. Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.
1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

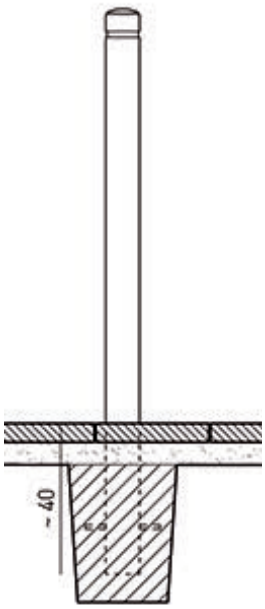
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą ST, są:

a) słupki typu ulicznego wg wzoru jak niżej z rur stalowych bez szwu o grub. min. 3,5 mm; średnica 9,0 cm, wysokość 110 cm (powyżej powierzchni utwardzonej), zabezpieczenie przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe; głowica słupka z kompozytu polimerowego; słupki zabetonowane na gębokość min. 40 cm poniżej poziomu powierzchni utwardzonej.

b) słupki blokujące U-12c w wykonaniu ozdobnym,

Rozstaw słupków:

- dla ogrodzeń łańcuchowych – co 1,5 m na odcinkach krzywoliniowych; co 2,0 m na odcinkach prostych,
- dla ogrodzeń segmentowych – co 2,0 m.

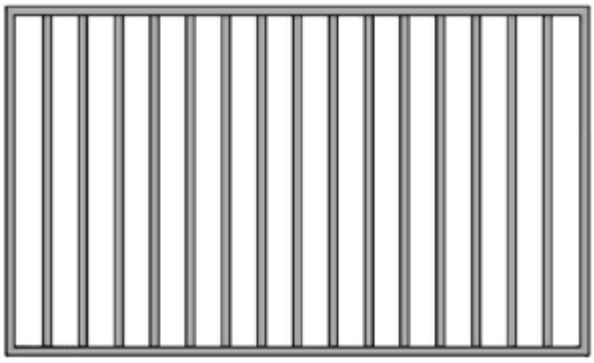


a) – słupki typu ulicznego

b) – słupek blokującu U-12c w wykonaniu ozdobnym

- łańcuchy ze stali o średnicy 10 mm; szerokość ogniwa 4,0 cm; długość ogniwa 8,0-10,0cm; waga 1 mb 1,6-1,9 kg; zabezpieczenie przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe,

- wypełnienia segmentowe wg wzoru jak nizej, z profili stalowych o przekroju okrągłym lub kwadratowym,; zabezpieczonych przez cynkowanie ogniowe i lakierowanie proszkowe; łączenie ze słupkami za pomocą śrub.



Wymienione powyżej elementy zabezpieczające ruch pieszych powinny być dostarczone przez jednego producenta, w celu zagwarantowania jednolitości rozwiązań konstrukcyjnych, standardów jakościowych i estetycznych.

2.3. Beton i jego składniki

Fundamenty betonowe ogrodzeń łańcuchowych i segmentowych z betonu C 16/20 wg PN-EN 206-1:2003.

2.4. Materiały do ochrony antykorozyjnej

Wszystkie elementy stalowe powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Na powierzchnie ocynkowane należy zastosować powłokę malarską o min. dziesięcioletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg określony wg zaleceń IBDiM Nr 2/9803-004 i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN-EN-ISO 12944-2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m^3) lub koparek gąsiennicowych (np. 0,25 m^3),
- sprzętu spawalniczego itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.
Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.
Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera.
Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:
- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,5 do 0,6 m poniżej powierzchni utwardzonej chodnika.

5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.
Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.
Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. montażu segmentów ogrodzenia) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od $10^{o}C$ - po 14 dniach.
Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
− uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
− ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
− sprawdzić cechy zewnętrzne elementów barierek zabezpieczających i ogrodzeń (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz ich kompletności).
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola jakości wykonania

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania barierek i ogrodzeń oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej i malowania powierzchniowego.
W czasie wykonywania robót należy zbadać:
a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów :
Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:
- odchylenie słupka od pionu ± 0,5%,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie ± 0,5 cm,
- odchyłka odległości między słupkami ± 1,0 cm,
- odchyłka od prostoliniowości ustawionych ogrodzeń 0,5%.

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową balustrad zabezpieczających, ogrodzeń segmentowego i łańcuchowych jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.
Jednostką obmiarową słupków blokujących jest szt. (sztuka)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania balustrad zabezpieczających, ogrodzeń ochronnych segmentowych oraz 1 szt. słupków blokujących obejmuje:
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, ogrodzeń i słupków oraz materiałów pomocniczych,

- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena 1 m demontażu i ponownego montażu ogrodzenia typu segmentowego na obszarze pętli tramwajowej „Las Arkoński" obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- demontaż istniejącego ogrodzenia typu segmentowego, w tym demontaż słupków w sposób nie powidujący ich uszkodzenia,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej celem ponownego wykonania fundamentów słupków,
- ponowny montaż segmentów ogrodzenia,
- prace poprawkowe związane z naprawą uszkodzonego zabezpieczenia antykorozyjnego słupków i segmentów ogrodzenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-03264	Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
2.	PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
3.	PN-B-06250	Beton zwykły
4.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
6.	PN-B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
7.	PN-B-13051	Szkło płaskie zbrojone
8.	PN-EN-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
9.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
10.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
12.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
13.	PN-H-82200	Cynk
14.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
15.	PN-H-84019	Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
16.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
17.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury
18.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania.

		Gatunki
19.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
20.	PN-H-93200-02	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 07.07.01

OŚWIETLENIE ULIC

D.07.07.01 OŚWIETLENIE DROGOWE

CPV 45200000-9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy oświetlenia ulic w ramach projektu "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych specjalistycznych, które obejmują:
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych pod drogami i na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- ustawianie słupów oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- montaż opraw oświeteniowych,
- wprowadzenie kabli do słupów,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- pomiary linii kablowej,
- pomiary parametrów oświetlenia,
- demontaż istniejącego oświetlenia.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały zastosowane przez Wykonawcę, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu (zaświadczenia o jakości), powinny być zaopatrzone w taki dokument.

2.2. Kable elektroenergetyczne

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable uzgodnione z ENEOS Szczecin oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.
Należy używać kabli o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi wg PN-E-90301 oraz usieciowane wg ZN/MP-13-K3177.
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x35 mm^2
- kable typu YAKY - 1 kV, 4x25 mm^2
- przewód YDY - 750V, 5x1,5 mm^2
- bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm.

2.3. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania.
Końcówki kabli zarobić na sucho głowicami termokurczliwymi dostosowanymi do typu kabla.

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

2.5. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm spełniająca wymagania BN-6353-03. Należy używać folii w kolorze niebieskim.

2.6. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe należy stosować rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205 o średnicach:
- Ø 75 mm,
- Ø 50 mm,
- Ø 32 mm.

2.7. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcjami wsporczymi są stalowe słupy oświetleniowe z wysięgnikami. Konstrukcje stalowe powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia oprawy oświetleniowej i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-B-03205. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-E-04500

- Słupy stalowe stożkowe, ocynkowane	h=9,0m
- Słupy stalowe stożkowe, ocynkowane	h=6,0m
- Słupy stalowe stożkowe, ocynkowane	h=4,0m
- Wysięgniki kątowo-łukowe, rurowe, ocynkowane, 1-ram.	1/1,5m, 10°
- Wysięgniki jw., 1-ram, z pierścieniem nasadowym	0,75/1,0m, 10°
- Wysięgniki kątowo-łukowe, rurowe, ocynkowane, 2-ram.	1//1,5m, 10°

2.8. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny być wyposażone w LED-owe źródła światła i posiadać odpowiednie parametry fotometryczne i elektryczne dla spełnienia parametrów wyjściowych dla tej drogi zatwierdzonych w pierwotnym projekcie budowlanym.
- Oprawy uliczne 64 LED, 70 W
- Oprawy uliczne 24 LED, 28 W
- Oprawy asymetryczne do przejść dla pieszych, 48 LED, 60 W
- Oprawy świetlówkowe, tunelowe 1xPL-L36W

2.9. Szafy oświetleniowe

Stosować szafy oświetleniowe wraz z fundamentem w obudowie z estroduru, sterowane zegarem astronomicznym
- typ SO-6/3, 3-fazowe, 6-obwodowe,
- typ SO-10/3, 3-fazowe, 10-obwodowe.

2.10. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

2.11. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: oprawy oświetleniowe, mufy, głowice kablowe, folia, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.
Rury mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.
Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
Piasek na placu budowy należy składować w pryzmach.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii elektroenergetycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø□15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- zestawu wiertniczo-dźwigowego samochodowego ∅550 i ∅800 mm/3 m,
- wibratora pogrążalnego,
- podnośnika samochodowego,
- ciągnika kołowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii elektroenergetycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy dłużycowej,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Trasy linii kablowych

Trasy linii kablowych powinny być zgodne z Dokumentacją Geodezyjną zatwierdzoną przez właściwe, co do rejonizacji, Zespoły Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.
Tyczenie tras linii kablowych powinien wykonywać geodeta posiadający odpowiednie uprawnienia.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST “Roboty ziemne”.
Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż 0,8m.

5.4. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej, oceny warunków gruntowych oraz podziemnego uzbrojenia terenu. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz uzbrojenia terenu. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to wskazane, wykopy pod słupy i fundamenty należy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050

5.5. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa należy sprawdzić ciągłość połączenia przewodów. Os wysięgnika oprawy powinna być ustawiona prostopadle do osi jezdni. Wnęka powinna być ustawiona na zewnątrz od drogi. Słupy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe lub fundamenty. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.6. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Wysięgniki i oprawy montować w sposób trwały uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa.

5.7. Układanie kabli

Kable należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

5.7.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10cm a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Każdą 20cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną.
Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru i możliwie szybkie zasypanie.

5.7.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:
- 0^0C - dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,
- 4^0C - dla kabli w izolacji papierowej i o powłoce metalowej.

Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.
Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, nie powinien przekraczać 5^oC.

5.7.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż:
- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku o powłoce polwinitowej,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczającej 4.

5.7.4. Układanie kabli w rurach ochronnych

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel lub jedna wielofazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej nie powinna być mniejsza niż:
- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania kabli wielożyłowych,
- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Wykonawca powinien zadbać, aby kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie opierały się o krawędzie otworów.
Wprowadzenia i wyprowadzenia kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, na przykład sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą.

5.7.5. Zapasy kabli

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1÷3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.
Przy mufach zaleca się pozostawienie, z obu ich stronach 1m zapasu kabla.

5.7.6. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych.
Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:
- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla i napięcie znamionowe,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

5.7.8. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego.
Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.
Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.7.9. Odległości między kablami

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z PN-E-05125.

5.7.10. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Na przepusty należy używać rur z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż 110mm.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.
Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.
Pod istniejącymi drogami zaleca się układanie przepustów kablowych metodą przewiertu poziomego.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:
- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie komory robocze należy zasypać.

5.7.11. Łączenie kabli

Złącza kablowe należy wykonywać zgodnie z PN-E-06401/01.
Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.
W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, zaleca się ustawienie nad wykopem, namiotu bez względu na pogodę.
Montaż muf może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.
Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z Inżynierem.

5.7.12. Zakończenia kabli

Kable powinny być zakańczane i zabezpieczane za pomocą zacisków zabezpieczających zgodnie z PN-E-06401. Stosować głowice termokurczliwe.
Wszystkie końcówki żył kabli, narażone na działanie czynników atmosferycznych, powinny być pokryte warstwą smaru zabezpieczającego przed ich utlenianiem.

5.7.13. Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do robót demontażowych należy w obecności Inżyniera dokonać oceny przydatności do ponownego wykorzystania poszczególnych elementów instalacji.

Demontaż urządzeń wskazanych do wykorzystania wykonywać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie i przekazać je dla właściciela sieci. Urządzenia pozostałe należy złomować lub zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancją ±5 cm,
W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi,
Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2 m.

6.3.2. Układanie kabli

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:
- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Wszystkie pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.3. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.
Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identyczne.

6.3.4. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.
Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E-90303,
- 50 MΩ/km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych,

6.3.5. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym.
Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni, jeżeli:
- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla według PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla oświetleniowej linii kablowej - 1 km
- dla bednarki - 1 kg
- dla szaf oświetleniowych - 1 sztuka
- dla głowic kablowych - 1 sztuka
- dla rur osłonowych - 1 m
- dla piasku - 1 m^3

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km budowanych linii kablowych obejmuje roboty wymienione w pkt. 1.3 niniejszej ST.
Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączeń linii,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- stawianie słupów oświetleniowych,
- montaż opraw i źródeł światła,

- montaż szaf oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych z przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
2. PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-E-06401/03-04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
4. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
5. PN-E-90303 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6kV.
6. PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. BN-87/6774-04 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
8. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
9. PN-E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
10. PN-E-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze.
11. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

8.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.00.00

ELEMENTY ULIC

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.01.01a

KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

D-08.01.01a KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

CPV 14112400-3

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych typu ulicznego 15x30x100 cm, prostokątnego15x30x100 cm oraz trapezowego 20x30x100 cm w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejsze specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników kamiennych typu ulicznego 15x30x100 cm na ławie betonowej z oporem; prostokątnego 15x30x100 cm i trapezowego 20x30x100 cm na ławie zwykłej.

1.4 Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.
Krawężnik skośny (prawy, lewy) – krawężnik kamienny o standardowej długości 100 cm i szerokości 15 cm, lecz o zmiennej wysokości – od 30 do 22 cm; ograniczający zjazdy z drogi i przejścia dla pieszych,
Krawężnik wklęsły – krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym,
Krawężnik wypukły – krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym,
Krawężnik z powierzchnią obrabianą – krawężnik o zmodyfikowanym wyglądzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obrobki mechanicznej lub termicznej,
Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami (np. przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą),
Powierzchnia z grubą fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne z widocznymi śladami narzędzi, śrutowanie lub obróbkę płomieniową),
Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika,
Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników, wg zasad niniejszej ST są :

2.1 Krawężniki z kamienia naturalnego.
Krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać następującym wymaganiom normy PN-EN 1343:2012 – „Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.”

- dopuszczalne odchyłki wymiarowe (szerokość i wysokość) – jak dla klasy 2,
- dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą – jak dla klasy 2,
- odchyłki powierzchni czołowych – jak dla krawężników obrabianych,
- oznaczenie krawężnika: klasa 2
- nierówności powierzchni licowych – jak dla powierzchni z drobną fakturą,
- odpornośc na zamrażanie w warunkach normalnych – wartość deklarowana zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 12371,
- odpornośc na zamrażanie w warunkach stosowania soli odladzających – wartość deklarowana zgodnie z pkt. 4.3.2 normy PN-EN 1343 i badaniem wg normy PN-EN 12371,
- wytrzymałość na zginanie – wartość najniższa deklarowana obciążenia niszczącego zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 12372, lecz nie mniejsza niż 25 kN,
- nasiąkliwość – wartość deklarowana zgodnie z badaniem wg normy PN-EN 13755,
- wymagany poziom certyfikacji systemu jakości producenta – 4.

Krawężniki kamienne o promieniach R ≤ 33,0 m należy zamówić u producenta w wykonaniu łukowym. Minimalna długość krawężników łukowych – min. 500 mm. W przypadku krawężników łukowych, długość jest dłuższym wymiarem.

Przed zatwierdzeniem materiału krawężnika przez Inżyniera, Wykonawca dostarczy próbkę w celu zaprezentowania charakterystycznych właściwości oferowanego materiału takich jak pustki, pory, żyły krystaliczne i rdzawe plamy. Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta, jak również identyfikację materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym (zgodnie z PN-EN 12407), krajem pochodzenia i rejonem wydobycia. Próbka powinna także pokazywać wymagane wykończenie powierzchni.

2.2 Ława betonowa
Materiał na ławy – beton B 15 wg PN-B-06250.

2.3 Podsypka cementowo-piaskowa
Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:1:4 dla podsypki z cementu portlandzkim klasy CEM I 32,5 odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002 Cement.

Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności" i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,

2.4 Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami
Należy zastosować mieszankę cementowo-piaskową1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy CEM I 32,5 odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności" i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712 .

3. SPRZĘT

3.1 Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową i zasypki ustawionego krawężnika mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez inżyniera.

3.2 Roboty związane z **wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej,** wykonane będą ręcznie.

3.3 Ustawienie krawężnika na przygotowanej ławie betonowej i ustawienie obrzeży wykonane będzie ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1 Krawężniki - transport i składowanie krawężników na miejsce wbudowania - zgodnie z PN-B-11213:1997 p.4.

4.2 Beton na ławę - transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

4.3 Piasek oraz cement na podsypkę cementowo-piaskową przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót
Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2 Zakres wykonywanych robót
5.2.1 Zakup i transport materiałów przewidzianych niniejszą st do wykonania powyższych robót.
Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót
Oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z "Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym".

5.2.3 Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika
Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej. Przebieg sytuacyjno wysokościowy wbudowywanego krawężnika zastabilizowany będzie w terenie zgodnie z ST D-01 na podstawie planu tyczenia zawartego w części drogowej projektu.

5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową .
Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową, wykonane będą ręcznie.
Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie Dokumentacją Projektową.

5.2.5 Wykonanie ławy betonowej pod krawężnik .
Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować - beton klasy B 15, wg PN-B-06250.
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5" wg PN-EN-197-1.
Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.
Woda powinna być odmiany „I" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem - rysunkom w Dokumentacji Projektowej

5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik.
Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4 zgodnie z "Katalogiem Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich" – KB 8-3.3(7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego 1987 - karta 1.1 i 2.4.
Podsypkę cementowo-piaskową pod krawężnik wykonać należy ręcznie.

5.2.7 Wbudowanie krawężników
Roboty związane z wbudowaniem krawężników na lawie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 C. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to (+-)1 cm w niwelecie krawężnika i (+-) 5 cm w usytuowaniu poziomym.
Na zjazdach z ulicy oraz na przejściach dla pieszych zewnętrzne krawężniki należy wbudować w wykonaniu skośnym, o wysokości zmiennej od 30 do 22 cm.

5.2.8 Wypełnienie spoin między krawężnikami
Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m3 piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.1 .4 niniejszej ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00.
Inżynier ma prawo w przypadkach wątpliwych zlecić przeprowadzenie badań dodatkowych . Koszty pokrywa Wykonawca kiedy wyniki są złe.

6.1 Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badania krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonują laboratorium wskazane przez Inżyniera.

6.2 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.2.1 Badanie dostaw materiałów

Badanie krawężnika - Wykonawca dostarczy atest jakości producenta krawężników. W przypadku wątpliwości Inżynier może zażądać wykonania badań w zakresie ustalonym w PN-B-11213:1997.
Badania laboratoryjne wykonane będą na koszt Wykonawcy.

6.2.2 Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy 3 prób betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem).
Wytrzymałość gwarantowana po 28 dniach próbek w kształcie kostki 15*15*15 cm powinna być równa lub większa od 15 Mpa. Najwyżej 5% badanych próbek może wykazać wytrzymałość mniejszą.

6.2.3 Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.2.7.
Wykonać zgodnie z BN-64/8845-02 "Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.
Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Płatność za metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje :
- prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej ,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika kamiennego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1343:2012 – „Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.01.01b

KRAWĘŻNIKI PERONOWE

D-08.01.01b KRAWĘŻNIKI PERONOWE

CPV 14112400-3

1. WSTĘP

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników peronowych o specjalnym profilu wzdłuż krawędzi peronów przystankowych tramwajowo-autobusowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejsze specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników z polimerobetonu C35/45 o specjalnym kształcie, przedstawionym na rysunku szczegółów drogowych (rys. nr 3.4). Odcinki wjazdowy i zjazdowy z peronu ograniczone krawężnikami przejściowymi. Krawężnik wysokości 22 cm, powierzchnia górna z wypustkami antypoślizgowymi. Ława z betonu C12/15 grub. 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i "Katalogiem Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich" – KB 8-3.3(7), Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego 1987 oraz ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

2.1. Krawężnik peronowy.

Krawężniki z polimerobetnu klasy C35/45. Pod względem wymagań i tolerancji powinny być zgodne z PN-EN 1340:2004.
Odporność ogniowa – klasa A1.
Wytrzymałość na zginanie – klasa 3(U).
na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej – klasa 3(D).
Nasiąkliwość – klasa 2(B).
Odporność na ścieranie – klasa 4(I).

2.2. Ława betonowa i opornik

Ława betonowa pod krawężnik peronowy wykonana będzie z betonu klasy C12/15, o grubości 20 cm, spełniająca wymagania PN-EN 206-1.
Opornik za krawężnikiem z betonu klasy C12/15 o grub. 15 cm. i wys. min. 15 cm.

Składniki betonu:
- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1,5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

2.3. Wypełnienia spoin między krawężnikami

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Do uszczelniania „na gorąco" szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco" są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C.

Do uszczelniania „na zimno" szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować masy uszczelniające jedno lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp. (standard np. Sikaflex Pro 3WF).

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Masy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1.
Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

3. SPRZĘT

3.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową

i zasypki ustawionego krawężnika mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez inżyniera.

3.2. Roboty związane z **wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej,** wykonane będą ręcznie.

3.3. Ustawienie krawężnika na przygotowanej ławie betonowej i ustawienie obrzeży wykonane będzie ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Krawężniki - transport krawężników na miejsce wbudowania – zgodnie z instrukcją producenta - na paletach dostarczanych przez producenta, rozładunek za pomocą urządzeń dźwigowych o udźwigu min. 1,5 t.
4.2. Beton na ławę - transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.
4.3. Masy zalewowe – przewożone mogą być na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera i zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej. Przebieg sytuacyjno wysokościowy wbudowywanego krawężnika zastabilizowany będzie w terenie na podstawie planu sytuacyjnego zawartego w części rysunkowej projektu.

5.2.2. Wykonanie koryta pod ławę betonową .

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość dostosowana do wymiarów ław i krawężników.

5.2.3. Wykonanie ławy betonowej pod krawężnik .

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcją transportu i wbudowania przekazaną przez producenta.

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika.
Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.
Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu i wyrównaniu, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.
Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

5.2.4. Wbudowanie krawężników

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na lawie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 C.
Aby uzyskać dobrą przyczepność ławy z układanym krawężnikiem, wbudowanie krawężnika należy dokonywać, gdy beton ławy i opornika nie jest jeszcze całkowicie związany.
Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to (+-)0,5cm w niwelecie krawężnika i (+-) 1 cm w usytuowaniu poziomym.

5.2.5. Wypełnienie spoin między krawężnikami

Spoiny między krawężnikami powinny wynosić min. 5 mm. Po ustawieniu krawężników i po oczyszczeniu spoin, należy je wypełnić masa zalewową, zgodną z wymaganiami wg pkt. 2.3.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00.

6.1. Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.2.1. Badanie dostaw materiałów

Badania odbiorcze krawężników winny być prowadzone w oparciu o normę PN-EN 1340 Załącznik B.
Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią.
Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią i producent wystawił deklarację własności użytkowych.

W przypadku wątpliwości badać należy tylko sporne właściwości. Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

6.2.2. Kontrola wykonania ławy z oporem

Należy sprawdzić co 20 mb:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacja Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100mb,
b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 mb,
a) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
   - dla wysokości - ± 10% wysokości projektowanej,
   - dla szerokości - ± 20% szerokości projektowanej.
b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

Wykonawca sprawdzi własności betonu z ławy (3 probki na 100 mb ławy).

6.2.3. Kontrola ustawienia krawężnika

Należy sprawdzić co 20 mb :

a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety ± 0,5 cm,
b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm,
c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr wbudowanego krawężnika peronowego zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.
Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Płatność za metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestów producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i przygotowawcze oraz oznakowanie robót w pasie drogowym,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,

- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową,
- wykonanie deskowania ławy betonowej ,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami masa zalewową na gorąco lub na zimno,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą,.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 13670	Wykonanie konstrukcji z betonu

Instrukcje producenta krawężników peronowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.02.01a

CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

D-08.02.01a. CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

CPV 45233222-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników oraz peronów tramwajowych z kostek brukowych betonowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z kostek brukowych o wymiarach 30x36x6 cm, 30x30x6 cm i 30x18x6 cm o fakturze imitującej granit koloru zielonego – nawiązującej do kolorystyki chodników wykonaych na Etapie I i II przebudowy ul. Niemierzyńskiej i Arkońskiej, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. ***Betonowa kostka brukowa*** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. ***Spoina*** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

Grubość zastosowanej kostki brukowej betonowej powinna wynosić min. 6 cm i być jednakowa z grubością płytek ostrzegawczych opisanych w specyfikacji D-08.02.01b – na powierzchniach, gdzie występują one razem (perony przystankowe, powierzchnie chodników na przejściach dla pieszych, itp.).

2.1. Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338

Brukowe kostki betonowe o fakturze granitu, barwy zielonej o wymiarach 30x36x6; 30x18x6; 30x30x6 cm, spełniające poniższe wymagania:

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1338	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, Grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ±2 mm ±3 mm	Szerokość ±2 mm ±3 mm	Grubość ±3 mm ±4 mm	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być≤3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość 1,5 mm 2,0 mm	wklęsłość 1,0 mm 1,5 mm		
1.3.	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5 mm			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm			
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia i normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy			
			Szerokiej ściernej, wg zał. G normy-badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy , badanie alternatywne		
			≤ 20 mm	≤ 18 000mm^3 /5000 mm^2		

2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie - wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)		
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu: w kg/m^2 Wartość średnia ≤ 0,5 kg/m^2 Przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m^2
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5 %
4	Aspekty wizualne		

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji

2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,
c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max. do 10% pyłów),
d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych lub kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw można użyć betoniarek.
Do zagęszczenia podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.
Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.
Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.1.Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo chodniki do istniejących ogrodzeń, wjazdów, zjazdów, terenu z zachowaniem płynności spadków podłużnych. Maksymalny spadek podłużny dla chodników nie może przekraczać 6%.

5.2.Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach lub wytwórniach betonu, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać □1cm.

5.3.Układanie brukowej kostki betonowej

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od

projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.
Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.
Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.
W czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5.4. Ułożenie płyt betonowych z wypustkami „dotykowych”

Należy ułożyć jeden rząd płyt betonowych ostrzegawczych z wypustkami „dotykowych” równolegle do krawężnika.
Płytki układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Płyty przy krawężnikach i sąsiadującej nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi
sąsiednich elementów. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338
Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
Przypadek II Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią- laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych wg Tablica 2

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II 3)
Wygląd	Załącznik J	8	4 (16) 1)
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 2)	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8	4 (16) 1)
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupaniu oraz obciążenie niszczące	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie 4)	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie 4)	Załącznik I	5	5 1)
Odporność na warunki atmosferyczne Nasiąkliwość Złuszczanie powierzchniowe 4) Po 150 cyklach w wodzie lub	 Załącznik E Załącznik D	 3 3 8	 3 3 8
30 cyklach w 3% roztworze NaCl 4)	PN-B-06250		

1) można użyć tych kostek brukowych do następnych badań
2) punkt C.6 2) stosuje się tylko do kostek
3) liczba w nawiasie odpowiada liczbie , która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności
4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w p.2

6.3. Kontrola wykonania warstwy z kostki

Należy sprawdzić:

a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości ±1 cm,
b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ±1cm,
c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,

e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

6.4.Kontrola wykonania nawierzchni „dotykowej"

Należy sprawdzić:
a) grubość warstwy podsypki: dopuszczalne odchyłki grubości □1 cm,
b) prawidłowość wykonania: stwierdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
c) równość: mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
d) szerokość i wypełnienie spoin: spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych z wypustkami.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) nawierzchni z betonowej kostki brukowej lub 1 m^2 (metra kwadratowego) nawierzchni z płyt betonowych z wypustkami obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 206-1	Beton. Część I Wymagania, właściwości produkcja i zgodność PN-B-
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 933-8	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.02.01b

CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH OSTRZEGAWCZYCH

D.08.02.01b CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH OSTRZEGAWCZYCH CPV 45233222-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników oraz peronów tramwajowych z płyt betonowych ostrzegawczych oraz płyt betonowych zwykłych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z płyt betonowych ostrzegawczych, z płyt betonowych o fakturze rozpoznawalnej przez osoby niewidome i niedowidzące oraz ze stardardowych płyt betonowych.
Ustalenia dotyczą:

- pasów z płytek betonowych o wymiarach 35x35, względnie 30x30 cm, grub. min. 6 cm, koloru grafitowego ułożonych:
    - bezpośrednio wzdłuż krawężników na długości przystanków wyniesionych,
    - bezpośrednio wzdłuż krawężników peronowych o specjalnym profilu w obrębie wysp przystankowych,
    - wzdłuż krawężników obniżonych na szerokości przejść dla pieszych przez jezdnie i torowisko,
- pasów i tzw. "platform wyboru kierunku" z płytek betonowych o wymiarach 35x35, względnie 30x30 cm, grub. min. 6 cm, koloru żółtego z wypustkami, ułożonych bezpośrednio wzdłuż w.wym. pasów z płytek koloru grafitowego w powyższych trzech lokalizacjach oraz w punktach charakterystycznych ścieżek dla niewidomych,
- pasów z płytek betonowych o wymiarach 35x35, względnie 30x30 cm, grub. min. 6 cm, koloru białego o powierzchni ryflowanej, ułożonych w postaci ścieżki dla niewidomych na dojściach do wydzielonych peronów w rejonie ronda oraz pętli
- pozostałej powierzchni przystanków z płytek betonowych o wym. 35x35x6 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

Betonowa płyta brukowa – prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:
- długość całkowita nie przekracza 1 m,
- długość całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.
Grubość zastosowanych chodników z płyt betonowych ostrzegawczych powinna wynosić min. 6 cm i być jednakowa z grubością kostek brukowych betonowych opisanych w specyfikacji D-08.02.01a – na powierzchniach, gdzie występują one razem (perony przystankowe, powierzchnie chodników na przejściach dla pieszych, itp.).

2.1. Płyty betonowe wg PN-EN 1339

Płyty betonowe koloru grafitowego o wymiarach o wymiarach 35x35, względnie 30x30 cm. grubści min.6 cm cm, spełniające poniższe wymagania:
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe – klasa 3 (oznaczenie – R):
  - długość ± 2mm
  - szerokość ± 2mm
  - grubość ± 2mm
- odchyłki płaskości powierzchni:
  - maksymalna wypukłość 1,5-2,0 mm
  - maksymalna wklęsłość 1,0-1,5 mm
- nasiąkliwość – klasa 2, wartość średnia ≤ 6 (oznaczenie B)
- odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 (ozn.D)
- minimalna wytrzymałość na zginanie – klasa 2, min. 3,2 MPa (oznaczenie T)
- odporność na ścieranie – klasa 4 (oznaczenie I).

2.3. Betonowe płytki ostrzegawcze i prowadzące wg PN-EN 1339

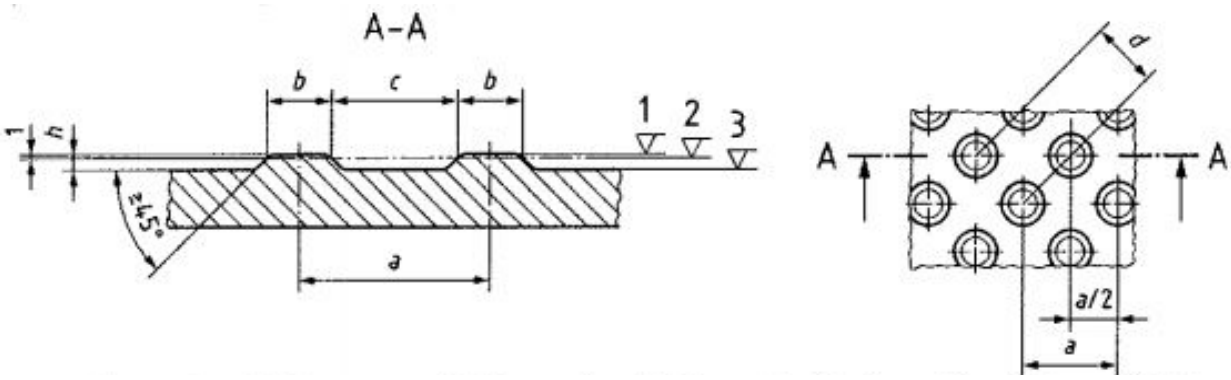
Płyty betonowe ostrzegawcze koloru żółtego z wypustkami punktowymi, "dotykowe" o wymiarach kompatybilnych z wymiarami płyt betonowych podanymi w pkt. 2.1. : spełniające wymagania podane w pkt. 2.1.

Kolor płyt żółty o barwie RAL 1002 lub bardziej jaskrawej. Wypustki wg wzoru „karo".

Płyty betonowe prowadzące koloru białego ryflowane (wypustki ciągłe), „dotykowe” o wymiarach kompatybilnych z wymiarami płyt betonowych podanymi w pkt. 2.1. : spełniające wymagania podane w pkt. 2.1.

Kolor płyt żółty o barwie RAL 1002 lub bardziej jaskrawej. Wypustki wg wzoru „karo”.

Wygląd, tekstura i zabarwienie płyt betonowych powinny być zgodne z PN-EN 1339 pkt. 5.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych podano powyżej.
Ponieważ norma PN-EN 1339 w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednim normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w PN-EN 1339.
Na płyty wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu w chodnikach.



a=58-60 mm, b=20-22 mm, c=37-39 mm, d=40-42 mm, h=4,5-5 mm i (przy tolerancji 0,5 mm) zawsze h≥4,5 mm

Rys.1. Płytka ostrzegawcza – szczegół powierzchni.

2.4. Betonowe płytki chodnikowe 35x35x6 cm w kolorze szarym wg PN-EN 1339

Wymagania jak w pkt. 2.1.

2.5. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

e) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
f) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,
g) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max. do 10% pyłów),
h) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych lub kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw można użyć betoniarek.
Do zagęszczenia podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.
Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej.
Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.1.Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo chodniki do istniejących ogrodzeń, wjazdów, zjazdów, terenu z zachowaniem płynności spadków podłużnych. Maksymalny spadek podłużny dla chodników nie może przekraczać 6%.

5.2.Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach lub wytwórniach betonu, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm.

5.3.Układanie płytek betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika i na poziomie sąsiadujących elementów.
Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.
Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.
Płytek z wypustkami nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem.
W czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1339
Załącznik B. Rozróżnia się dwa przypadki:
Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
Przypadek II Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią- laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych wg Tablicy 1

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II 3)

Wygląd	Załącznik J	10	4
Grubość warstwy ścieralnej	C.6	8	4
Kształt i wymiary	Załącznik C	8	4
Wytrzymałość na zginanie	Załącznik F	8	4
Obciążenie niszczące	Załącznik F	8	3
Odporność na ścieranie (tylko klasy 2,3,4)	Załącznik G,H	3	5
Odporność na poślizg (tylko gdy jest badana)	Załącznik I	5	
Odporność na warunki atmosferyczne klasa 2 klasa 3	 Załącznik E Załącznik D	 3 3	

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w pkt.2

6.3.Kontrola wykonania warstwy z płytek betonowych

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.2. niniejszej ST.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST.
Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 m^2 chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.
Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.
Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m2 chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ±0,3 %.

6.4.Kontrola wykonania nawierzchni „dotykowej”

Należy sprawdzić:
a) grubość warstwy podsypki: dopuszczalne odchyłki grubości +1 cm,
b) prawidłowość wykonania: stwierdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
c) równość: mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
d) szerokość i wypełnienie spoin: spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych poszczególnych rodzajów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) nawierzchni z płyt betonowych poszczególnych rodzajów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia płytek,
- ułożenie i ubicie płytek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań PN-EN 1339

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 206-1	Beton. Część I Wymagania, właściwości produkcja i zgodność PN-B-
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 933-8	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.02.01C

CHODNIKI O NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

D.08.02.01C CHODNIKI O NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

CPV 45233222-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników o konstrukcji żwirowej w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach jak w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni ozdobnej z kruszywa:

- warstwa wierzchnia (kruszywo o zabarwieniu żółto-brązowym) 0/8mm gr. 4cm
- warstwa dynamiczna (kruszywo o żółto-brązowym zabarwieniu) 0/16 mm gr. 6cm
- warstwa podbudowy (kruszywo o dowolenej barwie) pospółka lub piasek U>5 gr. 20cm

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do nawierzchni żwirowych

Warstwa wierzchnia - mieszanka specjalnie produkowana; czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grysu z kamienia twardego (wysokogatunkowe przekruszone skały > 60% i < 70%) i mieszanki piaskowo-żwirowej dopasowanej kolorystycznie do warstwy dynamicznej o grubości warstwy po zagęszczeniu 4cm.
Właściwości: Nawierzchnia posiada ustaloną jednorodną barwę. Nie kruszy i nie pyli się, jest odporna na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz łatwa w obróbce. Posiada wysoką odporność na ciężar, ścieranie i jest nie brudząca. Nawierzchnia nadaje się na powierzchnie przeznaczone dla wózków rowerów, itp.

Przykładowe mieszanki: np. HanseMineral lub HansaVia+Stabilizer lub inne o parametarch nie gorszych niż lub równoważnych.

Warstwa dynamiczna - mieszanka specjalnie produkowana; czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grysu z kamienia twardego (wysokogatunkowe przekruszone skały > 60% i < 70%) i mieszanki piaskowo-żwirowej 0/16 mm o grubości warstwy po zagęszczeniu rownej 6cm.
Przykładowe mieszanki: HanseMineral i HanseGrand / HanzaVia Dynamic lub inne o parametarch nie gorszych niż lub równoważnych.

Wymagana przepuszczalność wody Kw ≥ 1,0 x 10-4 cm/s (wg DIN 18 035-5)

Wytrzymałośc powierzchni na ścinanie wg DIN 18 035-5, tS ≥ 50,0 kN/m2.

Warstwa nośna (podbuowa) – warstwa pospółki lub piasku o wskaźniku różnoziaristości U>5. Roboty wykonać w opraciu o ST "Roboty ziemne".

Mieszanki żwirowe na warstwy wierzchnią i dynamiczną powinny mieć optymalne ciągłe uziarnienie (o ile producent nie zaleci inaczej). Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni żwirowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni żwirowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- koparek i ładowarek do odspajania i wydobywania gruntu,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich,
- walców wibracyjnych,
- płytowych zagęszczarek ciężkich i lekkich, ubijaków ręcznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Po wykorytowaniu należy jest wstępnie wyrównać i zagęścić zagęszczarkami płytowymi. Nastepnie rozcielić warstwę podbudowy i zagęścić ją do wartości Is= 0,98-1,0. Wymagany wtórny moduł wtórnego odkształcenia na warstwie podbudowy E2 ≥ 80MPa. Grubość warstwy ulepszonego podłoża powinna wynosić 20 cm, a jego spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektowanymi spadkami na warstwie wierzchniej. W przypadku problemów z uzyskaniem modułu (np. w przypadku gruntów gliniastych) należy zwiększyć grubość do 30cm lub wykonać podbudowę z mieszanki związanej C1,5/2,0 grubości minimum 15 cm zgodnie z odrębną sopecyfikacją techniczną .

5.3. Wykonanie nawierzchni żwirowej

Po wykonaniu i odebraniu warstwy podbudowy należy dostarczyć i wbudować warstwę dynamiczną 0/16 mm o grubości warstwy po zagęszczeniu rownej 6 cm. Szerokość i wysokośc wbudowania w dostosowaniu do ramy nawierzchni. Nawierzchnię rozścielać pod tzw. sznurek. po czym należy ją zagęścić.
Wilgotność mieszanki w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposob zaakceptowany przez Inspektora , a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody.
Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).
Zagęszczanie nawierzchni powinno się rozpoczynać od krawędzi najniżej położonej i stopniowo przesuwać pasami, częściowo nakładającymi się w kierunku krawędzi wyżej położonej lub osi nawierzhni. W zalezności od rozmiarów nawierzchni warstwę komprymować za pomocą walców, zagęszczarek płytowych a jeśli przestrzenie są wąskie stosować ubijaki ręczne. Po zagęszczeniu wstępnym należy przeprowadzić zagęszczenie wtórne (dynamiczne), które należy wykonać poprzez ponowne nawodnienie warstwy. Wymagany stopień zagęszczenia Is = 0,98..

Po wykonaniu i odebraniu warstwy dynamicznej należy możliwie najszybciej wykonać warstwę wierzchnią. Postępować podobnie jak z wastwą dynamiczną.Wykonanie i zagęszczenia przeprowadzić jak dla warstwy dynamicznej , przy czym zagęszczenie wtórne powinno prowadzić się w "sposób statyczny" tj. walcem bez wibracji lub np. sprzętem ręcznym w postaci lekkich zagęszczarek płytowych celem uzyskania jak najbardziej płaskiej i jednorodnej nawierzchni.

Grubość warstey w stanie zagęszczonym powinna wynosić 4cm . Wymagany stopień zagęszczenia Is = 0,98.

Uwaga! Górna rzędna nawierzchni powinna znajdować się około 2cm niżej od najwyższego punktu przyległej betonowej ramy nawierzchni takiej jak: obrzeże, opornik, krawężnik.

5.4 Pielęgnacja wykańczająca

Z reguły wystarczają następujące czynności do uzyskania stanu gotowości do odbioru:
- nawadnianie, tak że nawierzchnia na zmianę przesiąknięta jest wodą i następnie wysycha na całej powierzchni;
- w fazie wysychania w stanie wilgotności gleby musi być na zmianę walcowana na krzyż, przy czym należy unikać ścinania i przesuwania się materiału wierzchniego;
- wyrównanie (wykonanie płaskiej powierzchni). Należy przy tym unikać przemieszczania się materiału wierzchniego.

Pielęgnację wykańczającą należy tak długo powtarzać, aż uzyskana zostanie wymagana wytrzymałość na ścinanie. Z reguły, w zależności od warunkow atmosferycznych 3 – 5 tygodni.
Wszystkie ww. prace należy skalkulować jako cenę całkowitą za 1 m2

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowej

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m^2 nawierzchni

6.3.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.3. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

6.3.4. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.3.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

6.3.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m^2. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej wartwy nawierzchni żwirowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni żwirowej obejmuje dla każdej warstwy:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie ze skropieniem wodą podłoża lub wykonanie warstwy odsączającej gr. 10cm,
- dostarczenie materiałów,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki z użyciem wody,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw z użyciem wody, ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
2.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
5.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
6.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.03.01

BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

D.08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

CPV 45233100-0

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych o wymiarach 8x30x100 cm wg lokalizacji podanej w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Obrzeża chodnikowe*** - prefabrykowane belki betonowe, rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.
1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dot. materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość

2.1. Obrzeża betonowe wg PN-EN 1340

- Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających: klasa 3
- Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1339: klasa 3
- Odporność na ścieralnie: klasa 4
- Nasiąkliwość: do 5% (w przypadku niespełnienia wymagania dla nasiąkliwości, parametrem decydującym o trwałości betonu będzie odporność na działanie środków odladzających)

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Tablica 1. Wymagania nominalne wobec obrzeży betonowych według PN-EN 1340

Lp.	Badana cecha	Wymagania wg PN-EN 1340	
1	Długość	±1% nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	±3% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5mm)	
3	Pozostałe wymiary	±5% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10mm)	
4	Płaskość i prostoliniowość	Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
		300	±1,5
		400	±2,0
		500	±2,5
		800	±4,0

Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych według PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik >1,5kg/m^2	
1.2	Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1340 (klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
				5,0	>4,0
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji.	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia ≤5,0	
1.5	Odporność na ścieranie (klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy- badanie alternatywne	

	Inżyniera)			
2	Aspekty wizualne			
2.1	Wygląd		J	Powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień

2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży.

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,

b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,

c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów fdeklarowana (max. do 10% pyłów),

d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).
Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139 , wody wg PN-EN 1008 lub inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.
Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.
Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.1.Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny
odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co
najmniej, Is³0,97.

5.2.Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać na wykonanej podsypce cementowo – piaskowej. Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić. Elementy prefabrykowane ustawiać tak by szerokość szczeliny pionowej wynosiła ok.5 mm. Spoiny miedzy obrzeżami należy wypełnić zgodnie z pkt 2.2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.1.Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić:
- kształt i wymiar obrzeży , zgodnie z punktem 2.2
- uszkodzenia obrzeży , zgodnie z tablicą 1
- cechy fizyczne i mechaniczne - zgodnie z deklaracją zgodności i aprobatą techniczną.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia wyników badań podanych w pkt. 2.2. Inżynierowi do akceptacji.
Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.
Jeżeli dwa z ośmiu losowo wybranych obrzeży wykażą cechy zewnętrzne odbiegające od normy, dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana.
W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań.

6.2.Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości +1cm
b) światło obrzeży od strony chodnika – co 20mb, dopuszczalne odchyłki ±1cm na każde 100 mb,
c) usytuowanie w planie – co 20mb, odchyłki nie mogą przekraczać ±1 cm na każde 100 mb,
d) równość górnej powierzchni obrzeży łatą 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonania obrzeża betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,

- rozścielenie i ubicie podsypki (ławy),
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-09.01.01

ZIELEŃ DROGOWA

D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

CPV 45112600-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- sadzeniem krzewów liściatych / iglastych,
- sadzeniem krzewów liściatych żywopłotowych,
- sadzeniem drzew liściatych / iglastych,
- przesadzeniem drzew,
- wykonaniem nawierzchni zielonych i ozdobnych: trawniki, nawierzchnie korowane i z kruszywa ozdobnego,
- obramowanie powierzchni zielonych za pomocą tzw. rollborderów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.2. Materiał roślinny – drzewa, krzewy, nasiona traw.

1.4.3. Bryła korzeniowa – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.4. Forma pienna – forma drzewa z wytworzonym w szkółce pniem, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Ziemia urodzajna

Cechy ziemi urodzajnej stosowanej do nasadzeń drzew i krzewóworaz do zakładania trawników:

- ziemia uzyskana z rozkładu materiału organicznego z dużą zawartością próchnicy, o strukturze gruzełkowatej, zasobna w składniki pokarmowe, posiadająca dużą pojemność wodno-powietrzną,
- wilgotna, o swoistym zapachu i strukturze, o odczynie lekko kwaśnym do obojętnego pH 6,1 – 7,0 (kwasowość czynna) . Nie może być zanieczyszczona ciałami obcymi (np. zagruzowana), przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie (np. czarnoziem – ziemia mineralna)
- zawartość części organicznych 3 ÷ 6%
- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 ÷ 18%
  - frakcja pylasta (0,002 ÷ 0,05 mm) 20 ÷ 30%
  - frakcja piaszczysta (0,05 ÷ 2,0 mm) 45 ÷ 60%
- zasobność w odżywcze związki mineralne:
  - fosfor (P_2O_5) >20 mg/m3
  - potas (K_2O) >30 mg/m3

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada powyższym kryteriom.

Określenie zasobności i odczynu gleby w składniki mineralne należy wykonać metodą laboratoryjną jak opisano w „Wytycznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad" – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych.

Należy wykluczyć stosowanie torfu, który nie nadaje się jako podłoże dla przewidzianych roślin, a jego łatwy dostęp sprawia, że jest często błędnie używany jako „ziemia urodzajna".

2.3. Materiał roślinny do nasadzeń

2.3.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/B-67023 „Ozdobne drzewa i krzewy liściaste", właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.
Należy stosować dojrzały materiał szkółkarski. Sadzonki drzew, krzewów i pnączy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany.

Materiał roślinny przeznaczony do nasadzeń przy realizacji inwestycji drogowych powinien charakteryzować się następującymi parametrami:
- przynajmniej 2 - krotnym szkółkowaniem;
- powinien być wyprodukowany w pojemnikach lub wykopany z bryłą korzeniową,
- zgodny z gatunkiem i odmianą;

- wyrównany pod względem wysokości, kształtów koron i obwodów pni, o prostych pniach, symetrycznych koronach i dobrze ukształtowanych bryłach korzeniowych;
- w dobrej kondycji zdrowotnej, bez otarć kory, z zabliźnionymi ranami, bez oznak chorób grzybowych i szkodników.

W przypadku nasadzeń gatunkami rodzimymi, o ile jest to możliwe, należy dążyć do wykorzystywania materiału roślinnego wyprodukowanego z lokalnych populacji gatunku.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- asortyment drzew jednego gatunku i odmiany musi być jednorodny, tzn. wyrównany pod względem wieku i wymiarów,
- drzewa i krzewy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany,
- drzewa pienne powinny być kilkuletnie, szkółkowane, mieć prawidłowo wykształconą sylwetkę charakterystyczną dla gatunku, z pniem o ø min. 5-6 cm, obw. min. 16-18 cm, dł. pnia min. 2,0 m, wys. całkowita ok. min. 3,5 m,
- przewodnik u drzew powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- krzewy pojemnikowane, min. 3 – letnie z bryłą korzeniową w pojemniku lub z gołym korzeniem (dopuszczalne dla dereni sp., śnieguliczki sp.),
- u krzewów system korzeniowy powinien być silnie rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne drobne korzenie,
- u drzew szkółkowanych, korzenie powinny przerastać ziemię tworząc zwartą bryłę, bryła korzeniowa ø 0,3 ÷ 0,4 m powinna być zabezpieczona jutą, siatką itp.,
- drzewa i krzewy powinny być mikoryzowane, tzn. pozyskane ze szkółek, gdzie były uprawiane z zastosowaniem grzybów współżyjących z korzeniami roślin (uprawę z mikoryzowaniem prowadzą głównie szkółki leśne).

Wady niedopuszczalne:

- uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej.

2.3.2. Nasiona

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna

mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania oraz być odporna na zasolenie.

2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu z podanym składem chemicznym (zawartość NPK + Mg; azotu, fosforu, potasu + magnezu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.5. Hydrożel do zaprawiania ziemi

Hydrożel - żel polimerowy w formie suchego granulatu, (usieciowany poliakrylen potasu), bez dodatków mineralnych, posiadający zdolność absorbowania i zatrzymywania wody oraz stopniowego jej oddawania do otoczenia.
Hydrożel powinien być w oryginalnym opakowaniu z podaną nazwą, składem i sposobem stosowania. Preparat należy zabezpieczyć w czasie transportu i przechowywania.

2.6. Preparaty do zabezpieczania ran po cięciach technicznych drzew

Preparaty powinny być w oryginalnym opakowaniu z podaną nazwą, składem i sposobem stosowania. Preparaty należy zabezpieczyć w czasie transportu i przechowywania.
Rodzaje preparatów:

- powierzchniowe np. Funaben 3, Santar,
- impregnujące np. Imprex,
- barwiące na kolor szary lub oliwkowy – dodatek.

2.7. Materiały dodatkowe do wykonania nasadzeń

- palik drewniany, dł. ok. 2,5 m, ø min. 6-8 cm w przekroju okrągły, impregnowany, z drewna twardego np. z robinii akacjowej, dług. min. 250 cm – 3 szt. na jedno drzewo,
- wiązanie ogrodnicze - taśma jutowa szer. min. 4 cm o miękkich brzegach nie powodująca uszkodzeń korowiny na pniu,
- kora sosnowa średniorozdrobniona, bez zanieczyszczeń.

2.8. Obramowanie nawierzchni - rollbordery

Dane techniczne - płotek drewniany zespolony – element gotowy, wysokość elementu 30 cm, długość elementu 200 cm, szerokość palika 5 cm
Materiały - drewno sosnowe impregnowane, drut.
Kolorystyka – naturalne drewno

2.9. Nawierzchnie z kruszywa ozdobnego

Geowłóknina separacyjna o przepuszczalności min. 90 l/m^2s i gramaturze co najmniej 120 g/m^2.
Kruszywo grysowe #8-16 lub 8-32 mm w postaci grysu barwy beżowej, warstwa o grub. 10 cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– ciągników rolniczych z wyposażeniem;
– glebogryzarki, pługi, kultywatory, brony do uprawy gleby;
– wał kolczatka oraz wał gładki do zakładania trawników;
– kosiarka mechaniczna do pielęgnacji trawników;
– sprzęt do pozyskiwania ziemi urodzajnej: spycharki, koparki;
– sprzęt do podlewania;
– narzędzia do odchwaszczania;
– sprzętu transportowego wymaganego do poszczególnych elementów robót

Narzędzia do wykonywania prac pielęgnacyjnych drzew i krzewów:
– piła mechaniczna, piła „lisi ogon”;
– sekator jednoręczny, sekator dwuręczny;
– dłuta, noże, skrobaki;
– podnośnik samochodowy do pielęgnowania drzew, drabiny, rusztowania
– ręczny sprzęt do prac ziemnych;
– sprzęt do podlewania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do wykonania zieleni drogowej oraz montażu wyposażenia może być dowolny pod warunkiem, że w czasie transportu nie dojdzie do uszkodzeń, ani też pogorszenia jakości transportowanych materiałów.
Materiał żywy - drzewa i krzewy - w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami bryły korzeniowej i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć zabezpieczone bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. W czasie transportu rośliny należy zabezpieczyć przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je rozładować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, zabezpieczyć przed słońcem, w razie suszy podlewać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

- trawnik powinien być zakładany po wykonaniu prac ziemnych i nasadzeń drzew i krzewów,
- okres wysiewu - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- teren pod trawniki musi być oczyszczony z zanieczyszczeń, wyrównany i

splantowany,

- jako podbudowę pod właściwą warstwę ziemi urodzajnej pod trawniki można wykorzystać wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej pozyskanej z terenu budowy,
- właściwa warstwa ziemi urodzajnej powinna być rozścielona równą warstwą minimum 10 cm, wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przy zakładaniu trawników krawężnik powinien znajdować się 3 ÷ 5 cm nad terenem,
- przed siewem nasion traw ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2 kg na 100 m^2,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m^2,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania określoną dla danej partii.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 100 m^2 w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu, ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Trawniki powinny być wykonane w takim okresie, aby przed odbiorem końcowym zostało wykonane pierwsze koszenie.

5.3. Drzewa i krzewy

5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

- pora sadzenia – dla drzew i krzewów z bryłą korzeniową (w pojemniku lub w balocie) – cały rok, poza okresem z temperaturą poniżej zera, dla krzewów z tzw. gołym korzeniem - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny być 2-3 – krotnie większe od bryły korzeniowej i zaprawione ziemią urodzajną, praktycznie krzewy w pojemnikach należy sadzić w dołach o głębokości i średnicy 0,3 m zaprawianych ziemią urodzajną, drzewa należy sadzić w dole o średnicy ok. 0,5 m głębokości 0,5 m zaprawionym ziemią urodzajną,
- w celu uzyskania powiązania ziemi urodzajnej z gruntem rodzimym należy spodnią warstwę gleby na głębokość 15 cm intensywnie przemieszać,
- gołe korzenie powinny być otoczkowane hydrożelem lub ziemia urodzajna powinna być wymieszana z hydrożelem (w postaci granulatu) w ilości 0,01 kg na 1 drzewo i 0,005 kg na 1 krzew, po posadzeniu należy (w odstępach czasu) 2 x obficie podlać roślinę i ziemię, by uwodnić hydrożel. Hydrożel – żel polimerowy w formie granulatu

(usieciowany poliakrylen potasu), bez dodatków mineralnych, posiadający zdolność absorbowania i zatrzymywania wody oraz stopniowego jej oddawania do otoczenia.

- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się na takiej głębokości na jakiej rosła w szkółce; zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- pędy i korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- jutowe baloty powinny być zsunięte z bryły korzeniowej na dno dołka, metalowe lub plastykowe siatki zabezpieczające bryłę korzeniową powinny być usunięte,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniane paliki, korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować misę i podlać,
- wokół pnia drzewa w obrębie misy ziemnej (ø ok. 0,5-0,8 m) należy wysypać 5 cm warstwę kory sosnowej średniorozdrobnionej, tzw. mulczowanie,
- pędy krzewów po posadzeniu należy skrócić min. o ⅓ długości, co zapewni prawidłowe rozkrzewienie rośliny, cięcie powinno być wykonywane na każdym krzewie osobno, pnie drzew formy piennej należy owinąć na całej długości bandażem jutowym,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do trzech palików tuż pod koroną wiązaniem ogrodniczym, tzn. luźno oplatającym palik i pień drzewa w ósemkę,
- taśma ogrodnicza o szerokości min. 4 cm powinna mieć łagodne brzegi nie powodujące uszkodzeń korowiny na pniu,
- paliki (z twardego drewna np. z robinii akacjowej) o przekroju okrągłym ø 6-8 cm powinny być wbite w grunt na głęb. min. 0,5 m, wysokość palików wbitych w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa, należy stosować po trzy paliki na drzewo, od góry powinny być zbite ze sobą za pomocą poprzeczek w postaci np. połówek palików o średnicy 6 cm.

5.3.2. Wymagania dotyczące przesadzenia drzewa są zbieżne z wymaganiami dla sadzenia drzew.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m^3),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego wałowania terenu,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,

- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. "łysin"),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów,
- dokonania pierwszego koszenia trawnika.

6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:
- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawienia dołów ziemią urodzajną,
- zaprawienia ziemi urodzajnej hydrożelem,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie: miejsc sadzenia, gatunków i odmian, zagęszczenia ma m^2, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-87/B-67023, PN-R-67025:1999, PN-R-67026:2002.
- jednorodności materiału roślinnego w obrębie jednego asortymentu, czyli gatunku,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych mis lub rynny ziemnej przy drzewach lub krzewach po posadzeniu i podlaniu,
- grubości warstwy kory sosnowej,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z Dokumentacją Projektową,
- zgodności lokalizacji drzew i krzewów z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania mis ziemnych przy drzewach, rynny przy żywopłotach,
- prawidłowości wykonania mulczowania korą sosnową,
- prawidłowości palikowania drzew i pnączy,
- prawidłowości wykonania wiązań stabilizujących drzewa,
- jakości posadzonego materiału.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- szt. (sztuka):
  - wykonanie posadzenia drzewa, krzewu.
- m^2 (metr kwadratowy):
  - wykonanie trawników.

- m (metr):
  - obramowanie nawierzchni z tzw. rollborderów
- m^3 (metr sześcienny):
  - wykonanie nawierzchni ozdobnych z grysu kamiennego grub. 10 cm.
- m^2 (metr kwadratowy):
  - rozścielenie kory pod drzewami i krzewami.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie torfu z nawozem,
- zakładanie trawników,
- pielęgnacja wraz z pierwszym koszeniem.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa, krzewu lub pnączy obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków ziemią urodzajną, zastosowanie hydrożelu,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- palikowanie wraz z wykonaniem wiązania ogrodniczego w przypadku drzewa,
- pielęgnację posadzonych drzew, krzewów do czasu odbioru końcowego.

Cena wykonania 1 m obramowania nawierzchni z tzw. rollborderów obejmuje:

- dostawę rollborderów,
- wbicie rollborderów w grunt na głęb. 25 cm zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z kruszywa ozdobnego:

- zakup i dostawa materiałów,
- rozplantowanie i wyrównanie podłoża,
- rozścielenie warstwy geowłókniny separacyjnej – wraz z koniecznymi zakładami,
- rozścielenie warstwy grysu kamiennego ozdobnego warstwą o grub. 10 cm.

Cena wykonania 1 m^2 rozścielenia kory pod drzewami i krzewami:

- zakup i dostawa materiału,

- rozplantowanie i wyrównanie podłoża,
- rozścielenie warstwy kory o średniej grubości ok. 8 cm.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-87/B-67023 „Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste”,
- PN –R-67025:1999 „Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do upraw leśnych i na plantacje”,
- PN –R-67026:2002 „Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do zadrzewień i zakrzewień”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-09.01.02

ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

D-09.01.02 ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

CPV 45111291-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem ławek, stojaków rowerowych i koszy na śmieci oraz demontażem, renowacją i ponownym ustawieniem istniejących elementów małej architektury w ramach realizacji przedsięwzięcia pn. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem ławek, stojaków rowerowych i koszy na smieci.

1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. Ławka- konstrukcja zaprojektowana jako siedzisko. Ławka zalicza się do zbioru obiektów małej architektury miejskiej, czyli do tak zwanych mebli miejskich.
1.4.2. Kosz na śmieci - pojemnik używany do gromadzenia odpadów.
1.4.3. Stojaki rowerowe – urządzenia służące do pozostawiania i zabezpieczania rowerów.
1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
Przed przystąpieniem do robot Wykonawca powinien uzyskać od producentow zaświadczenia o jakości (atesty) materiałow przeznaczonych do wykonania robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
Lokalizacja elementów małej architektury zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2. Rodzaje materiałów przy wykonywaniu elementów malej architektury
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu elementów małej architektury objętych niniejszą ST, są:
- <u>Ławki z oparciem</u>:
    - typ przystankowy:

        - konstrukcja – odlew żeliwny lakierowany proszkowo, siedzisko i oparcie z listew świerkowych, impregnowanych ciśnieniowo (drewno konstrukcyjne klasy C30 o przekroju 4x10 cm), pokrytych następnie lakierobejcą w kolorze orzech,
        - wysokość – 80 cm
        - szerokość 55 cm
        - długość 190-200 cm
        - wysokość siedziska ok. 48 cm
        - głębokość siedziska 42-45 cm
        - mocowanie podstaw żeliwnych do fundamentów betonowych wkopanych w ziemię za pomocą śrub ocynkowanych wkręcanych w tuleje metalowe osadzone w fundamentach.

    - typ parkowy
        - konstrukcja – boczne podstawy z betonu architektonicznego, wzmocnienie siedzisk i oparcia z kształtowników stalowych ocynkowanych i zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez lakierowanie proszkowe (kolor grafit RAL 7021), siedzisko i oparcie z listew świerkowych, impregnowanych ciśnieniowo (drewno konstrukcyjne klasy C30 o przekroju 4x10 cm), pokrytych następnie lakierobejcą w kolorze orzech,
        - wysokość – 80 cm
        - szerokość 55 cm
        - długość 200-210 cm
        - wysokość siedziska ok. 45 cm
        - głębokość siedziska ok. 40 cm
        - mocowanie bocznych podstaw betonowych do fundamentów betonowych wkopanych w ziemię za pomocą kotew i śrub ocynkowanych.

- Stojaki rowerowe:
    - z rur stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie i lakierowanych proszkowo, wg poniższego wzoru, zabetonowanych w fundamentach betonowych na głębokość min. 40 cm, kolor grafit RAL 7021, wysokość stojaka – 90 cm, długość stojaka – 200-230 cm (4 miejsca na rowery).

- Kosze na śmieci:
    - typ przystankowy - o przekroju okrągłym, wysokość ok. 60 cm, średnica 40-45 cm:
        - daszek i konstrukcja – stal ocynkowana i malowana proszkowo, kolor RAL 7021,

        - pojemnik z popielniczką (poj. 35-40 l) – stal ocynkowana,
        - obudowa – listwy z drewna świerkowego, impregnowane ciśnieniowo i pokryte następnie lakierobejcą w kolorze orzech,
        - kosz kotwiony do fundamentu betonowego podziemnego za pomocą kotew montażowych.
    - typ parkowy – o przekroju kwadratowym 40x40 – 45x45 cm, wysokość 80-100 cm:
        - daszek – stal ocynkowana i malowana proszkowo, kolor grafit RAL 7021,
        - obudowa – beton piaskowany, kotwiony do fundamentu podziemnego,
        - pojemnik (poj. 70 l) z popielniczką – stal ocynkowana,
        - kosz kotwiony do fundamentu betonowego podziemnego za pomocą kotew montażowych.

- Stół parkingowy betonowy, podwójny, rekreacyjny:
  Stół betonowy wykonany jest wibrowanego betonu z kruszywem ozdobnym i zbrojony drutem o średnicy 8 mm.
  Blat o wymiarach 1600 x 800 x 80 mm, szlifowany i malowany lakierem odpornym na warunki atmosferyczne.
  Dookoła blatu listwa aluminiowa o zaokrąglonych krawędziach, uniemożliwiająca przypadkowe skaleczenie się, oraz obicie stołu.
  Siedziska z drewna świerkowego o grubości 45mm, malowane lakierobejcą koloru orzechowego.

Wymienione powyżej elementy małej architektury powinny być dostarczone przez jednego producenta, w celu zagwarantowania jednolitości rozwiązań konstrukcyjnych, standardów jakościowych i estetycznych.

2.3. Rodzaje materiałów przy renowacji elementów malej architektury

Renowacji będą podlegać istniejące elementy małej architektury zlokalizowane po przeciwnej stronie pętli tramwajowej „Las Arkoński", których aktualna lokalizacja koliduje z Projektem. Elementy te należy zdemontować, poddać renowacji i zainstalować w sposób nie kolidujący z przebiegiem planowanej w tym miejscu ścieżki rowerowej.
Są to:

- dwa stoliki drewniane o wym. 80x250x100cm (DxSxH); wykonane z bali grub. 12cm na 4-ch słupkach drewnianych średn. 16-18 cm – do renowacji,
- cztery ławki ustawione przy w.wym. stolikach o wym. 40x250x50cm; wykonane z bali grub. 12cm na 2-ch słupkach drewnianych średn. 16-18 cm – do renowacji,
- jedna ławka z zadaszeniem o wym. 80x250x300cm; pokrycie daszku z desek grub. 25mm; wewnątrz siedzisko trójstronne z profili drewn. 40x80 – daszek i brakujące elementy siedziska do wymiany,
- ogrodzenie ze słupków średn. 20 cm i bali drewnianych grub. 5cm; o łącznej dług. 20 m i wysokości 60 cm – do rozebrania i odtworzenia z nowego materiału.

Należy przewidzieć zastosowanie następujących materiałów:

- środek gruntujący i impregnat o działaniu biobójczym,
- lakierobejca z dodatkiem substancji chroniących przed biologiczną degradacją,
- lepik asfaltowy do ochrony elementów drewnianych zagłębionych w gruncie,
- drewno świerkowe.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do montażu i renowacji elementów malej architektury
Wykonawca przystępujący do wykonania montażu i renowacji elementów małej architektury powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- szpadli, drągów stalowych, młotków, kluczy montażowych, wiertarek,
- szlifierek elektrycznych do drewna, pistoletów natryskowych do farby, pędzli,
- środków transportu materiałów.

4. TRANSPORT
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów
Transport musi odbywać się zgodnie ze wskazaniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady ustawiania elementów małej architektury
Lokalizacja elementów malej architektury powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Wytyczne ustawiania i mocowania zgodnie z kartami technologicznymi i instrukcjami producentów.

5.3. Zasady renowacji istniejących elementów małej architektury
Istniejące elementy małej architektury wskazane w pkt. 2.3 należy zdemontować, a następnie poddać oględzinom. Jeśli powierzchnia drewna nie nosi śladów zniszczenia, elementy te należy wyczyścić papierem ściernym lub szlifierką aż do surowego drewna.
Oznaki wgłębnej korozji biologicznej (sinice lub grzyby), należy usunąć poprzez wycięcie i uzupełnienie nowymi wkładkami z drewna. W przypadku większych powierzchni należy dokonać wymiany całego elementu.
Na oczyszczoną i odpyloną powierzchnię należy zastosować systemowy środek gruntujący, a po jego wyschnięciu, impregnat przeznaczony do ochronnego malowania przedmiotów drewnianych na zewnątrz pomieszczeń.
Po wniknięciu impregnatu w strukturę drewna i po wyschnięciu należy wszystkie powierzchnie pokryć dwukrotnie lakierobejcą w kolorze zbliżonym do kolorystyki sąsiedniej „bramy wejściowej" na ścieżkę zdrowia Lasku Arkońskiego. Stosowana lakierobejca powinna posiadać dodatek substancji chroniących przed biologiczną degradacją.
Fragmenty usytuowane w gruncie przed zakopaniem należy pokryć warstwą lepiku asfaltowego do wysokości ok. 5 cm powyżej powierzchni terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót wg w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy dostarczone elementy małej architektury odpowiadają wymaganiom i są zgodne z wnioskiem materiałowym zatwierdzonym przez Inżyniera.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót
Sprawdzeniu podlegają wszystkie elementy konstrukcyjne. Nie dopuszcza się do stosowania elementów noszących ślady uszkodzeń mechanicznych, podczas transportu jak również nierównych lub odkształconych.

6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych
Sprawdzeniu podlega stabilność posadowienia oraz wymiary w pionie i poziomie

7. OBMIAR ROBÓT
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) ławki, kosza na śmieci, stojaka rowerowego, stołu parkingowego.
Jednostką obmiarową jest demontaż, renowacja i ponowny montaż kompletu istniejących elementów małej architektury wymienionych w pkt. 2.3.

8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostek obmiarowych
Cena montażu ławki, stołu parkingowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie ławki/stołu parkingowego wraz z siedziskami i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena montażu stojaka rowerowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów,

- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie stojaków i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena montażu koszy na śmieci obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania koszy na śmieci
- zainstalowanie koszy na śmieci i zamocowanie do podłoża,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych prac do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena demontażu, renowacji i ponownego montażu istniejących elementów małej architektury obejmuje:
- demontaż elementów,
- oględziny, usunięcie wgłębnych uszkodzeń lub wymiana elementu, oczyszczenie powierzchni,
- całkowita wymiana wskazanych w pkt. 2.3 elementów,
- gruntowanie systemowym środkiem gruntującym,
- pokrycie impregnatem ochronnym,
- pokrycie dwukrotne lakierobejcą ze składnikami chroniącymi przed degradacją biologiczną,
- zabezpieczenie końców które będą zakopane w ziemi,
- ponowny montaż elementów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Wymagania podstawowe
4. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
5. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
7. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
8. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

9. PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
10. PN-B-13051 Szkło płaskie zbrojone
11. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
12. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
13. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
14. PN-H-82200 Cynk
15. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
16. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
17. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
18. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
19. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
20. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
21. PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
22. 23. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
23. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
24. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
25. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
26. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
27. PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
28. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
29. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
30. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
31. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
32. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
34. PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 x 7
36. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
37. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
38. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży
39. stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych
40. powłok
41. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
42. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
43. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
44. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.00.00

INNE ROBOTY

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.01.01A

MURY OPOROWE KAMIENNE

D-10.01.01A MURY OPOROWE KAMIENNE

KOD CPV 45421000-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murków oporowych kamiennych w ramach przedsięwzięcia "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie murów oporowych z kamienia naturalnego, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Mur oporowy*** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

1.4.2. ***Pozostałe określenia*** podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

1. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą ST, są:
- beton klasy C 20/25 na fundament murka,
- kamień na mury oporowe surowo łupany 15x18, kolor szary,
- pręty zbrojeniowe Ø 14 mm,
- zaprawa cementowa,
- rurki drenarska Ø 30-40 mm.

2.3. Kamień

Zaleca się stosować na mury oporowe kostkę kamienną 15*18 cm z kamienia łupanego, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-11210 .
Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą - po badaniu mrozoodporności	 61 51 46	PN-B-04110
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej	21	PN-B-04102
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO_2 w mg/m^3 wynosi	od 0,5 do 10	PN-B-01080
4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą	 2,5 5	PN-B-04111
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	5	PN-B-04101

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia:
- wgłębienia do 20 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni,
- szczerby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

Kamień łamany należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

2.4. Zaprawa cementowa

Do muru oporowego kamiennego należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501 marki nie niższej niż M 15.
Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-EN 1008 .

2.4. Stal zbrojeniowa.

Do uzbrojenia murka kamiennego należy użyć prętów Ø 14 mm wg PN-H-93215. Właściwości stali zbrojeniowej winne być zgodne z PN – H 84020.

2.4. Rurki drenarskie.

Do murka odwodnienia należy zastosować rurki drenarskie Ø 30-40 mm wg BN-78/6354/12

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- koparek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania murów oporowych

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

5.3. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera.
Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050 .

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:
- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu ± 5 cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

5.4. Wykonanie muru oporowego z kamienia

Przy wykonywaniu wykopu fundamentowego należy pozostawić niewybraną warstwę gruntu o grubości 20 cm. Grunt ten należy usunąć ręcznie i podłoże pod fundament niezwłocznie przykryć co najmniej 10 cm warstwą betonu o zawartości cementu minimum 200 kg/m^3.

Przed przystąpieniem do wykonywania muru należy wykonać fundament z betonu klasy C 20/25 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Głębokość posadowienia fundamentu – min. 0,5 m ppt (w przypadku gruntów niewysadzinowych) oraz poniżej granicy przemarzania (w przypadku gruntów wysadzinowych).

Co 1,0 m wzdłuż muru w jego osi należy osadzić w fundamencie pręty zbrojeniowe wzmacniające Ø 14 mm sięgające na wysokość 5 – 10 cm poniżej korony muru. Mury oporowe z kamienia powinny być wykonywane jako mury pełne na zaprawie cementowej i odpowiadać wymaganiom BN-74/8841-19 .
Kamień i zaprawa cementowa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.

Przy wykonywaniu muru powinny być zachowane następujące zasady:
a) mury kamienne należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5° C,
b) kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,
c) pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego; większe szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione kamieniem drobnym,
d) spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się,
e) na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,
f) wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury kamienne należy dylatować co maks. 20,0 m.
Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

5.5. Zasypywanie wykopu

Materiał zasypowy zaleca się stosować z gruntów mineralnych, rodzimych, niespoistych, o dobrych właściwościach drenujących, nieagresywnych lub o słabym stopniu agresywności (wg PN-80/B-01800).

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:
- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm.

Do odwodnienia zasypu przewiduje się zastosowanie rurek drenarskich przechodzących przez całą grubość muru usytuowanych co 5,0 m wzdłuż muru.

5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

a) rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm,
b) rzędnych spodu ± 50 mm,
c) w przekroju poprzecznym ± 20 mm,
d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

6.3. Kontrola wykonania muru z kamienia

Przy wykonywaniu muru z kamienia należy przeprowadzić badania zgodnie z BN-74/8841-19 w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

a) sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze - przez oględziny,
b) sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości ± 20 mm,
c) sprawdzenie grubości spoin - dopuszczalne odchyłki dla:
   - spoin pionowych: grubość 12 mm, odchyłka + 8 mm lub - 4 mm,
   - spoin poziomych: grubość 10 mm, odchyłka + 10 mm lub - 5 mm,
d) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:

– zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 15 mm/m,
– odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
– odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
– odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

6.4. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego

Sprawdzenie prawidłowości zasypania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.5.

6.5. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.
Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego muru oporowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m muru oporowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie fundamentu betonowego,
- wykonanie muru oporowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1.	PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany.
2.	PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
3.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania

		i badania
4.	PN-B-02356	Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
5.	PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
6	PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
7	PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
8	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
9.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
10.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
11.	PN-EN – 197-1	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	BN-74/8841-19	Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
13.	PN-EN 206-1	Beton zwykły
14.	PN – B -06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
15.	PN –B- 11111/12/13	Kruszywa mineralne do betonów.
16.	PN – EN- 1008	Woda do betonów.
17.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
18.	PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
19.	PN-H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
20.	BN-78/6354/12	Rurki drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.01.01B

MURY OPOROWE ŻELBETOWE

D-10.01.01.A MURY OPOROWE ŻELBETOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murów oporowych żelbetowych w ramach projektu : "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" – Etap III.

1.2.Przedmiot opracowania

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem muru oporowego.

1.3.Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy do udzielania zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

2. MATERIAŁY

Materiały konstrukcyjne:

- Beton zwykły C8/10/ (B10), powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250,
- beton zwykły C20/25 (B25), powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250,
- pręty żebrowane do zbrojenia betonu Ø 6, Ø8 mm – stal StOS,
- pręty żebrowane do zbrojenia betonu Ø 12 mm – stal Bst500,
- izolacja przeciwwilgociowa DYSPERBIT,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych – taśmy dylatacyjne uszczelniające z PVC – w standardzie Tricomer A190,
- ziemia roślinna.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.
Do robót budowlano-montażowych można stosować następujący sprzęt:

- giętarka do prętów,
- nożyce do prętów,
- pompa do betonu,
- prościarka do prętów,
- wyciąg,
- i inne wg potrzeb.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniami Inspektora oraz w terminie przewidzianym w umowie.
Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Warunki ogólne wykonywania robót określa specyfikacja ST-00. Szczegóły wykonania robót określa dokumentacja projektowa.

5.1. Wykopy fundamentowe

Wykopy pod murek oporowy powinny być wykonane ręcznie. Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PNB-06050.
Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:
− w planie + 10 cm i - 5 cm,
− rzędne dna wykopu ± 5 cm.
Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

5.2.Deskowanie, montaż zbrojenia i betonowanie

Mury oporowe z betonu lub żelbetu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Pręty stalowe użyte do wykonania zbrojenia powinny być wyprostowane. Haki, odgięcia prętów, złącza oraz rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać zgodnie z rysunkami.
Dopuszcza się wykonanie elementów zbrojenia w zakładzie prefabrykacji, poprzez łączenie pojedynczo zaprojektowanych prętów w zespoły.
Montaż zbrojenia i połączenia prętów zbrojeniowych jako złącza spajane lub na zakład należy wykonać z zachowaniem zasad i warunków określonych w normie PN-84/B-O3264.
W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5cm (zalecana 7cm), a grubość otulenia prętów podstawy ściany powinna wynosić także nie mniej niż 5cm.
Sposób wykonania przerwy roboczej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03010.
Przerwa robocza powinna przebiegać poziomo na całej długości elementu.

Zasady zbrojenia:

- pręty stalowe użyte do wkładek powinny być wyprostowane.
- gięcie prętów o średnicy do 20mm może być wykonywane na zimno, ręcznie lub mechanicznie przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane.

- zbrojenie powinno być rozmieszczone zgodnie z dokumentacja projektową, usztywnione w swojej formie. Łączenia wykonywać drutem wiązałkowym o średnicy 1,5 mm. Końcówki drutu powinny być zagięte do środka, aby nie wystawały na zewnątrz powierzchni betonowej.
- zbrojenie powinno być oparte na wkładkach dystansowych o wielkości odpowiedniej dla wymaganego otulenia wkładek.

5.3.Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne należy wykonywać zgodnie z PN-B-03010 .
Szczelina dylatacyjna powinna przecinać mur oporowy od korony do spodu fundamentu.
Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić od 10 do 20 mm, a odległość między szczelinami nie powinna przekraczać wartości dla murów żelbetowe nienasłonecznionych: 20m.
Ze względu na łączną długość muru w dokumentacji projektowej przewidziano dylatacje na odcinki nie dłuższe niż 20.00m (dla odcinka prostego).
Wypełnienie szczelin dylatacyjnych powinno być wykonane materiałami podanymi w pkt.2.

5.4.Izolacja murów oporowych

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST – 2xDysperbit.
Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.
Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5.Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:
− przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
− przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

5.6.Dopuszczalne tolerancje wykonania

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:
a) rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm,
b) rzędnych spodu ± 50 mm,
c) w przekroju poprzecznym ± 20 mm,
d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250.
Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową ora z wymaganiami PN-B-06251.

6.3. Kontrola szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne należy sprawdzić przez oględziny oraz pomiar i porównanie z tolerancjami podanymi w punkcie 5.6, dotyczącymi szerokości szczelin (od 10 do 20 mm) i maksymalnych rozstawów szczelin dylatacyjnych.

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.
Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr bieżący) wykonanego muru oporowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 mb muru oporowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie deskowania,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- wykonanie zbrojenia,
- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja betonu,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie muru wraz z zagęszczeniem,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
5. PN-B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, Ŝelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
11. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
12. PN-B-06250 Beton zwykły
13. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
15. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
16. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
17. PN -B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
18. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
19. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych 20. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego
21. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn
22. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiąkliwości
23. PN-B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i Żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne

24. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka
25. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek 26. PN-B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie
27. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
28. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności 29. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
31. PN-B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
32. PN-B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
33. PN-B-30175 Kit asfaltowy uszczelniający
34. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
35. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
36. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
37. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
38. PN-H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki 39. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
40. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
41. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
42. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
43. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
44. PN-EN 196-3 Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
45. PN-EN 196-6 Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
46. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
47. BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
48. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
49. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
50. BN-78/6741-07 Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
51. BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu
52. BN-82/6751-04 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej
53. BN-82/6753-01 Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych
54. BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
55. BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna
56. BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
57. BN-76/8847-01 Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.01.02

TRAKCJA TRAMWAJOWA

D.10.01.02. TRAKCJA TRAMWAJOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru i rozliczenia prac niezbędnych do montażu sieci elektrotrakcyjnej przy realizacji zadania p.n. "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna (ST) łącznie z projektem budowlanym i projektem wykonawczym może być stosowana, jako element dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Wytyczne, ustalenia i unormowania zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót elektrotrakcyjnych w rejonie ulicy Niemierzyńskiej i Arkońskiej obejmując następujące zadania podstawowe:
- montaż tymczasowych kotwień istniejącej sieci trakcyjnej na okres przebudowy ulic,
- demontaż istniejącej sieci jezdnej w rejonach przebudowy,
- demontaż starych i montaż nowych słupów trakcyjnych rurowych,
- montaż konstrukcji nośnych linkowych,
- montaż przewodów sieci jezdnej,
- montaż urządzeń trakcyjnych specjalnych (punkty zasilające, izolatory sekcyjne, uszynienia, punkty odgromowe),
- montaż sterowania i napędu elektrycznego zwrotnic tramwajowych.

1.4. Kody Wspólnego Słownika Zamówień.

Zgodnie z rozporządzeniem komisji WE 2151/2003 z dnia 16.12.2003 dla robót elektrotrakcyjnych ustalono następujące kody wspólnego słownika zamówień:
– 45000000 – 7 Roboty budowlane.
– 45234126 – 5 Roboty związane z liniami tramwajowymi (dotyczy sieci jezdnej)
– 45314300 – 4 Układanie kabli.

1.5. Określenia podstawowe.

Sieć elektrotrakcyjna	– zespół urządzeń służących do przetworzenia, rozdziału, przesyłu i przekazania energii elektrycznej do taboru tramwajowego.
Sieć trakcyjna jezdna	– elementy sieci elektrotrakcyjnej stanowiące zespoły przewodów zawieszonych nad torami służące do bezpośredniego zasilania tramwajów w energię elektryczną.
Sieć jezdna płaska	– sieć, której przewody jezdne zamocowane są do konstrukcji nośnych bez stosowania dodatkowych lin zawieszenia.

Sieć jezdna łańcuchowa	– sieć, której przewody jezdne podwieszane są pionowymi linkami do wyżej usytuowanej liny zawieszenia wzdłużnego.
Sieć jezdna skompensowana	– sieć, której przewody jezdne i liny zawieszenia wzdłużnego naprężane są samoczynnie specjalnym urządzeniem naprężającym.
Sieć jezdna półskompensowana	– sieć, której przewody jezdne są samoczynnie naprężane specjalnym urządzeniem naprężającym natomiast liny zawieszenia wzdłużnego są zakotwione na stałe.
Wysokość konstrukcyjna sieci łańcuchowej	– odległość między przewodem jezdnym a liną zawieszenia wzdłużnego w punkcie mocowania do konstrukcji nośnej.
Sieć trakcyjna kablowa	– część sieci elektrotrakcyjnej stanowiąca układ kabli łączących podstację trakcyjną z siecią jezdną i torami tramwajowymi.
Kabel zasilający	– element sieci trakcyjnej kablowej łączący podst. trakcyjną z przewodami sieci jezdnej.
Konstrukcja wsporcza	– element sieci jezdnej służący do zamocowania konstrukcji nośnych, przejmujący siły naciągu oraz ciężaru przewodów i osprzętu sieciowego (np. słupy stalowe wraz z fundamentami).
Konstrukcje nośne	– elementy sztywne lub elastyczne utrzymujące przewody nad torem i przenoszące siły ich podwieszenia na konstrukcje wsporcze.
Konstrukcja nośna nierozgałęziona (prosta)	– linka nośna nie posiadająca rozgałęzień zamocowana między dwoma konstrukcjami wsporczymi usytuowanymi po przeciwnych stronach torowiska.
Konstrukcja nośna jednostronnie rozgałęziona	– linka nośna posiadająca jedno rozgałęzienie zamocowane do dwóch konstrukcji wsporczych usytuowanych z jednej strony torowiska a w części nierozgałęzionej zamocowana do jednej konstrukcji wsporczej po przeciwnej stronie torowiska.
Konstrukcja nośna dwustronnie rozgałęziona	– linka nośna posiadająca dwa rozgałęzienia, z których każde zamocowane jest do dwóch konstrukcji wsporczych usytuowanych po przeciwnych stronach torowiska.
Konstrukcja nośna wysięgnikowa (wysięgnik)	– sztywno lub wahliwie zamocowana do słupa konstrukcja służąca do podwieszenia przewodu jezdnego i liny zawieszenia wzdłużnego.
Konstrukcja odciągowa	– linka ustalająca położenie przewodu jezdnego nad torem w miejscach jego załomu i zamocowana do konstrukcji wsporczych od strony zewnętrznej łuku lub zygzakowania (przenosi tylko siły od załomu przewodu).
Konstrukcja stabilizująca	– linka blokująca położenie przewodu jezdnego w płaszczyźnie poziomej nad torem tramwajowym nie pozwalająca na jego poziome ruchy (w stanie normalnym nie przenosi żadnych sił i jest zamocowana między konstrukcją nośną a przewodem jezdnym).
Przewód jezdny	– element sieci jezdnej zawieszony nad torem tramwajowym służący bezpośredniemu przekazywaniu energii elektrycznej do tramwaju za pośrednictwem odbieraka prądu.

Lina zawieszenia wzdłużnego	– element sieci jezdnej służący do przesyłu energii elektrycznej oraz do podwieszenia przewodu jezdnego w celu zmniejszenia zwisu.
Osprzęt sieci jezdnej	– wszystkie części służące do wykonania konstrukcji nośnych oraz do zawieszenia i kotwienia przewodów jezdnych i lin zawieszenia wzdłużnego.
Przęsło	– odcinek sieci jezdnej zawarty między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
Przęsło naprężania	część sieci jezdnej zawarta między dwoma słupami kotwowymi sąsiednich odcinków naprężania jednego toru.
Odcinek naprężania	– część sieci jezdnej zawarta między dwoma słupami kotwowymi, z których co najmniej jeden wyposażony jest w urządzenie naprężające.
Izolator sekcyjny	– element sieci jezdnej dzielący ją na niezależne pod względem elektrycznym odcinki.
Sekcjonowanie podłużne	– podział elektryczny sieci jezdnej tego samego toru.
Kotwienie sieci jezdnej	– trwałe zamocowanie przewodów sieci jezdnej do konstrukcji wsporczej (lub innej stałej budowli) przenoszące pełne obciążenie od naciągu przewodów.
Kotwienie krańcowe	– trwałe zamocowanie przewodów sieci jezdnej do konstrukcji wsporczej (lub innej stałej budowli) na końcu odcinka naprężania przenoszące pełne obciążenie od naciągu przewodów.
Kotwienie środkowe	– trwałe zamocowanie przewodów sieci jezdnej do konstrukcji wsporczej (lub innej stałej budowli) w środku odcinka naprężania dwustronnego.
Załom przewodu jezdnego	– odchylenie osi przewodu jezdnego w punkcie zawieszenia na łuku lub w punkcie zygzakowania.
Kąt załomu	– kąt mierzony między przedłużeniem osi przewodu poza punkt załomu a osią przewodu sąsiedniej cięciwy.
Zygzakowanie	– prowadzenie przewodu jezdnego w płaszczyźnie poziomej na odcinku prostym z odsuwami w punktach zamocowania
Odsuw przewodu jezdnego	– odchylenie konstrukcyjne przewodów sieci od osi toru wywołane zygzakowaniem lub łukiem sieciowym.
Uszynienie	– element ochrony przeciwporażeniowej w sieci elektrotrakcyjnej stanowiący bezpośrednie lub pośrednie połączenie chronionego urządzenia z szyną tramwajową.
Punkt powrotny	– urządzenie, w którym do sieci powrotnej szynowej podłączony jest kabel powrotny.
Przewód zasilający	– przewód łączący rozłącznik punktu zasilającego z łącznikiem wyrównawczym sieci jezdnej.
Połączenie wyrównawcze	– przewód łączący przewód jezdny z liną zawieszenia wzdłużnego (elementy jednakowej biegunowości) sieci jezdnej zawieszonej nad jednym lub kilkoma torami.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiada za:
- dobrą jakość wykonanych prac,
- zgodność robót z projektem i specyfikacją techniczną,

- realizację zaleceń inwestora i nadzoru budowlanego,
- bezpieczeństwo przeciwporażeniowe i pożarowe
- bezpieczeństwo otoczenia i ochronę środowiska.

Wykonawca sporządzi plan BIOZ w zakresie realizowanego zadania.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały powinny być wyraźnie i trwale oznakowane oraz zaopatrzone przez dostawcę lub producenta w aktualne świadectwo kontroli jakości lub atest.

2.2. Podstawowe materiały do wykonania sieci trakcyjnej jezdnej.

Użyte niżej symbole oznaczają: E – element (materiał) wg Katalogu Elementów Elektryfikacji Kolei; NK – element (materiał) wg katalogu Osprzęt do Sieci Trakcyjnych; KRE – element wg katalogu Elektroline.

- słup trakcyjny rurowy STR 100 (cynkowany),
- słup trakcyjny rurowy STOR 100 (cynkowany),
- słup trakcyjny rurowy STR 160 (cynkowany),
- słup trakcyjny rurowy STOR 160 (cynkowany),
- słup trakcyjny rurowy STOR 240 (cynkowany),
- beton klasy C 20/25 wg PN-EN 206-1:2003,,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 160/2,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 220/1,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 220/2,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 274/1,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 274/2,
- obchwyty słupowe cynkowane OS 324/1,
- przewód L10 E9812-1,
- wieszak izolowany NK 5480,
- ramię do wieszaka izolowanego NK 5481
- uchwyt wieszakowy pojedynczy NK 5011,
- izolator sprzączkowy NK 5661 i NK 5662,
- uchwyt wieszakowy uniwersalny E5420-5 (NF11),
- linka stalowa ocynkowana T6x37+Ao-Z/s-n-II-g (średnica 9mm),
- linka stalowa ocynkowana T6x19+Ao-Z/s-n-II-g (średnica 7mm),
- łącznik pojedynczy E 4710-1,
- łącznik podwójny E 4720-1,
- łącznik widełkowy NK 5465,
- kółko rozgałęźne KR 1 i KR 2,
- kusza ocynkowana A8 oraz A10,
- naprężnik kryty NK 5749,
- złączka śrubowo-kabłąkowa E5640-3 (NK 2411),
- uchwyty równoległe do dwóch lin E5500-7; E5500-6; E5570-6; E5570-5,
- uchwyt krańcowy klinowy NK 5091,
- uchwyty krańcowe stożkowe E5120-6; E5120-7,
- uchwyt przegubowy (do przewodu jezdnego) E 4110-1,

- ramię odciągowe E 6203-1,
- ramię odciągowe E 6202,
- uchwyt ramion odciągowych do liny 35 mm 2 E 4270-1,
- czujnik naciągu (0 ÷20) kN,
- czytnik naciągu (0 ÷20) kN,
- złączka stożkowa do lin E5250-6 oraz E5250-7,
- śruba rzymska E4420-1,
- izolator trakcyjny cięgnowy E7150-1,
- izolator sekcyjny z tworzywa sztucznego NK1120050001,
- rozłącznik RTN - 3,6/3600,
- napęd silnikowy rozłącznika NTs 24-2 (posiadający opcje sterowania lokalnego i radiowego),
- przetwornica 660V DC / 24V DC,
- drążek napędu odłącznika E6116-1,
- prowadnica drążka napędu E4770-4,
- konstrukcja wsporcza rozłącznika KRT-430 (lub E4750-4),
- konstrukcja wsporcza skrzynki napędu E4790-4,
- uchwyt do kotwień E4530-3,
- uchwyty rolki linowej E4440-1(2)(3),
- przegubowy uchwyt rolki linowej E4450-1,
- rolka linowa E4460-1,
- prowadnica ciężarów naprężających E4470-1,
- pierścień prowadzący ciężary naprężające E4480-1,
- cięgło linowe urządzenia naprężającego E4490-1,
- ciężar naprężający E6321-1,
- pręt ciężarów naprężających E6401-2,
- zabezpieczenie urządzenia naprężającego E 4600-1,
- przewód jezdny DjpS100,
- przewód wielodrutowy (z miedzi w stanie twardym) L120: E9811-7,
- przewód LgY1x120/750V,
- przewód LgY1x70/750V,
- złączka śrubowa NF5310,
- odgromnik rożkowy PROXAR-IV/1,0
- uchwyt dystansowy NK 5160; NK 5161,
- zacisk szynowy E5680-1,
- taśma stalowa ocynkowana 3x30 E9923-3,
- zacisk zasilający równoległy NK 5230,
- zacisk zasilający nakładkowy NK 5206,
- deski iglaste 32mm,
- tablice informacyjne 300x300mm.

2.3. Podstawowe materiały do wykonania sterowania i napędu zwrotnic.

- napędy zwrotnic VSP-1-K, VSP-1-K-PLL, VSP-1-K-PLP,
- sterownik WS90E,
- zespół elektrycznej blokady torowej,
- odbiornik podczerwieni OP-03,
- skrzynka bezpiecznikową Bi-Wts20A/750V,
- sygnalizator dwukomorowy,
- czujnik temperatury rozjazdu,

- czujnik opadów atmosferycznych,
- grzejnik elektryczny 1kW/750V,
- rezystor ograniczający 1Ω/25A,
- przewód YLY 1x6/750V,
- przewód YTLY 4x0,5/750V,
- kabel YKY 4 x 1,5,
- kabel YKY 4 x 2,5,
- kabel YKY 3 x 4,
- przewód LY 1 x 50/750V,
- przewód L-2Y2YCY 2,x,1,5,
- rura osłonowa DVK 50 niebieska,
- rura osłonowa DVK 75 niebieska,
- rura osłonowa DVK 110T niebieska,
- kolanko DKF 110T,
- rura osłonowa DVR 50 niebieska,
- rura osłonowa DVR 75 niebieska,
- studnie kablowe SKR-1.

2.4. Składowanie materiałów.

Osprzęt do sieci trakcyjnych należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległ korozji lub uszkodzeniu. Zaleca się składowanie w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach metalowych lub drewnianych odrębnie dla każdego elementu. Łączna masa opakowania nie powinna przekraczać 80 kg. Wszystkie opakowania powinny być trwale i wyraźnie oznakowane wyróżnikiem asortymentowym.
Przewody i kable należy przechowywać w pomieszczeniach suchych o temperaturzeod+5^{0}C do +30^{0}C z zachowaniem następujących warunków:

— kable i przewody powinny być nawinięte na bębny; dopuszcza się składowanie w kręgach pod warunkiem, że masa kręgu nie przekroczy 80kg a jego wewnętrzny promień będzie większy niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla lub przewodu,
— bębny z kablami (przewodami) powinny być umieszczone na twardym podłożu i ustawione na krawędziach tarcz.

Składowanie słupów powinno być wykonane na wyrównanym poziomym podłożu z zastosowaniem drewnianych przekładek. Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskiej i równej płaszczyźnie. Rury z tworzyw sztucznych (PCW, PE, PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swojej długości. Dopuszcza się składowanie na gęsto ułożonych podkładkach.
Wysokość sterty rur nie może przekraczać 1,5 m dla rur z PCW i PE oraz 1 m dla PP. Składanie materiałów na budowie lub zapleczu budowy należy uzgodnić z inwestorem i generalnym wykonawcą.

3. SPRZĘT DO BUDOWY SIECI TRAKCYJNEJ

3.1. Wymagania ogólne.

Sprzęt stosowany przez wykonawcę do budowy sieci elektrotrakcyjnej powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości i wytrzymałości oraz powinien być ekologiczny w stosunku do środowiska. Urządzenia dźwignicowe muszą posiadać dokumenty dopuszczenia do eksploatacji przez Urząd Dozoru Technicznego natomiast pojazdy samochodowe winny mieć aktualne badanie techniczne.

Sprzęt powinien być oznakowany w sposób trwały i wyraźny z podaniem podstawowych parametrów technicznych oraz właściciela lub użytkownika.
Maszyny i urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby nieuprawnione. Sprzęt powinien być obsługiwany i w sposób ciągły nadzorowany przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

3.2. Sprzęt do budowy sieci trakcyjnej jezdnej.

Do budowy sieci trakcyjnej jezdnej niezbędny jest następujący sprzęt:
- samochód wieżowy z pomostem roboczym,
- samochód z podnośnikiem montażowym o wys. 16 m,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- żuraw samochodowy o udźwigu do 10 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- koparka samojezdna,
- betonowóz,
- samochód dłużycowy do 10 t i dł. 12 m,
- tramwaj pomiarowy do przeprowadzenia prób i badań w zakresie sieci jezdnej.

3.3. Sprzęt do montażu linii kablowych.

Do montażu elektrycznych układów sterowania zwrotnic niezbędnym jest sprzęt:
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 5 t,
- koparka samojezdna,
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne.

Środki i urządzenia transportu powinny spełniać następujące wymagania i posiadać:
a) aktualne badania techniczne,
b) parametry techniczne odpowiednie do przewożonego ładunku,
c) świadectwo dopuszczenia do eksploatacji wydane przez Urząd Dozoru Technicznego (dotyczy urządzeń dźwignicowych),
d) obsługiwanie tylko przez osoby upoważnione,
e) posiadanie zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem,
f) ekologiczne w stosunku do środowiska.

W czasie transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone w taki sposób, aby nie uległy przemieszczeniu i uszkodzeniu. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport słupów i osprzętu sieciowego.

Słupy trakcyjne należy przewozić samochodem dłużycowym po ułożeniu w jednej lub maksymalnie w dwóch warstwach i rozdzieleniu warstw balami drewnianymi. Słupy nie powinny wystawać poza obrys samochodu. Załadunek i rozładunek powinien być wykonany przy pomocy dwóch zawiesi zamocowanych do słupa w rozstawie 6 m symetrycznie w

stosunku do środka ciężkości. Przy składowaniu słupów należy dążyć do tego, aby układać je na balach drewnianych w jednej warstwie.
Osprzęt sieciowy można przewozić samochodami samozaładowczymi lub wieżowymi pod warunkiem, że masa pojemnika nie przekroczy 80 kg i będzie on przystosowany do przenoszenia przez minimum dwie osoby. Nie dopuszczalny jest transport osprzętu luzem.
Transport przewodu jezdnego i liny zawieszenia wzdłużnego może się odbywać wyłącznie na bębnach po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 4.3.b, c.

4.3. Transport kabli i przewodów.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków**:**

a) kable transportować przy temperaturze powietrza powyżej $+4^0$ C na bębnach lub w kręgach, jeżeli ich masa nie przekracza 80kg a średnica wewnętrzna kręgu jest większa niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
b) kable przewozić na specjalnych przyczepach lub samochodami skrzyniowymi z zastrzeżeniem, że bębny będą ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni w sposób uniemożliwiający ich przetaczanie w czasie ruch pojazdu,
c) załadunek i rozładunek bębnów z kablami wykonywać za pomocą żurawia – bębnów nie przetaczać i nie zrzucać z samochodu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne.

Organizacja, harmonogram i technologia robót uwzględniająca warunki lokalne powinna być przedstawiona inwestorowi do akceptacji. Roboty należy prowadzić w sposób niezagrażający bezpieczeństwu otoczenia i osób wykonujących. Prace przy czynnej sieci elektrotrakcyjnej lub w jej pobliżu powinny być wykonywane po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu do robót, co należy uzgodnić z Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o. Montaż sieci wykonać zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym. Roboty zanikające lub podlegające zakryciu należy zgłaszać do odbioru częściowego.

5.2. Kolejność wykonania robót podstawowych.

Dla zapewnienia właściwej koordynacji robót między poszczególnymi branżami zaleca się następującą kolejność wykonywania prac podstawowych:
1. montaż tymczasowych kotwień dla sieci nie podlegającej przebudowie,
2. demontaż istniejącej sieci jezdnej w rejonie pętli tramwajowej i na skrzyżowaniu al. Wojska Polskiego z ul. Spacerową
3. wykonanie fundamentów i montaż słupów,
4. montaż konstrukcji nośnych oraz przewodów sieci jezdnej,
5. ułożenie kabli i przewodów sterowniczych zwrotnic tramwajowych – montować przed wykonaniem podbudowy torowiska,
6. montaż napędu i elementów sterowania zwrotnicami,
7. pomontażowa regulacja sieci jezdnej (przed wznowieniem ruchu tramwajowego oraz po kilku dniach eksploatacji),
8. pomiary, badania i próby sieci jezdnej,
9. pomontażowa regulacja układów sterowania zwrotnicami (mechanizm napędu, blokada torowa, system wzbudzania),
10. pomiary, badania i próby układów sterowania zwrotnic.

5.3. Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnej.

Roboty ziemne drogowe wykonywane przy użyciu ciężkiego i wielkogabarytowego sprzętu wymagają demontażu istniejących przewodów oraz konstrukcji sieci trakcyjnej nad torami tramwajowymi w rejonie pętli tramwajowej oraz w al. Wojska Polskiego.
Zdemontowany osprzęt i częściowo przewody jezdne z rejonu pętli tramwajowej mogą być powtórnie zabudowane natomiast wszystkie elementy sieci trakcyjnej z al. Wojska Polskiego nie nadają się do powtórnego wykorzystania z uwagi na duże zużycie, korozję oraz nietypowość. Demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnej należy wykonać w takiej fazie budowy, która będzie wymagała trwałego wstrzymania ruchu tramwajowego w al. Wojska Polskiego oraz na pętli tramwajowej. Roboty demontażowe rozpocząć od wykonania kotwień tymczasowych przewodów sieci niepodlegającej przebudowie a następnie zdemontować sieć jezdną w rejonie przebudowy.
Przewody jezdne i liny zawieszeni wzdłużnego w ul. Arkońskiej zakotwić do czterech słupów przed pętlą tramwajową (słupy zamontowane w ramach realizacji etapu 2).

W al. Wojska Polskiego (od strony Głębokiego) istniejący przewód jezdny i linę zawieszenia wzdłużnego nad torem do centrum na czas budowy zakotwić do projektowanego słupa nr 2.
W al. Wojska Polskiego (od strony Głębokiego) istniejący przewód jezdny i linę zawieszenia wzdłużnego nad torem do Głębokiego na czas budowy zakotwić do projekt. słupa nr 3.

W al. Wojska Polskiego (od strony Centrum) istniejący przewód jezdny i linę zawieszenia wzdłużnego nad torem do centrum na czas budowy zakotwić do projektowanego słupa nr 44.
W al. Wojska Polskiego (od strony Centrum) istniejący przewód jezdny i linę zawieszenia wzdłużnego nad torem do Głębokiego na czas budowy zakotwić do projekt. słupa nr 45.

Na odcinku skrzyżowania al. Wojska Polskiego – ul Spacerowa – ul Szafera (rondo) należy zdemontować istniejącą sieć trakcyjną nad torem odstawczym. Przewód jezdny oraz linę awieszenia wzdłużnego (pozostające w dalszej eksploatacji) od strony zajezdni Pogodno zakotwić do słupa oznaczonego So 1 natomiast zakotwienie od strony Głębokiego wykonać do słupa oznaczonego So 2. Usytuowanie tych słupów pokazano na rys. nr 1. Do montażu słupów So1 oraz So 2 należy wykorzystać dwa słupy STR 20 z demontażu sieci trakcyjnej na pętli tramwajowej „Las Arkoński". Montaż konstrukcji wsporczych So 1 oraz So 2 został uwzględniony w Przedmiarze Robót (bez słupów trakcyjnych). Demontażowi podlegają wszystkie słupy (w rejonie przebudowy) niewykorzystywane do zawieszenia projektowanej sieci trakcyjnej oraz słupy toru odstawczego kolidujące z nowym układem drogowo-torowym w rejonie skrzyżowania al. Wojska Polskiego i ul. Szafera. Słupy wykorzystywane do zawieszenia lub kotwienia sieci istniejącej pozostającej w eksploatacji po zakończeniu przebudowy nie podlegają demontażowi. Słupy rurowe cynkowane typu STR (STOR) w rejonie pętli tramwajowej Las Arkoński należy demontować w całości (bez odpalania). Słupy kratowe i nietypowe rurowe mogą być odcinane gazowo.

Demontażowi podlegają wszystkie fundamenty likwidowanych słupów trakcyjnych. Fundamenty słupów demontować wykonując ręczne odspojenie gruntu od jego ścianek a następnie bryłę betonową rozbić urządzeniami mechanicznymi.
Sposób zagospodarowania materiałów i odpadów z demontażu:
a) gruz i fundamenty betonowe należy przekazać do recyklingu,

b) konstrukcje nośne linkowe (po oddzieleniu osprzętu sieciowego) wywieźć na złomowisko – osprzęt sieciowy z rejonu pętli tramwajowej Las Arkoński (wieszaki izolowane, ramiona do wieszaków, uchwyty wieszakowe) do powtórnego wbudowania,
c) zdemontowane słupy stalowe typu STOR i STR (za wyjątkiem słupów przeznaczonych do powtórnego wbudowania) przekazać do Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o. Powtórnemu wbudowaniu podlegają słupy od nr 1 do nr 17 posadowione w 2012 roku na pętli tramwajowej Las Arkoński w ramach naprawy, odbudowy i regulacji torowiska oraz sieci trakcyjnej – numery słupów wg projektu sporządzonego na podstawie umowy nr 16 TS/IT2012 z dnia 26.01.2012 r.
d) pozostałe zdemontowane słupy stalowe (kratowe i nietypowe rurowe) zdać, jako złom do magazynu Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o.
e) przewody jezdne DipS 100 z rejonu pętli tramwajowej – do powtórnego wbudowania,
f) elektryczny napęd, sterownik i automatyka pogodowa zwrotnicy na pętli tramwajowej – do powtórnegowbudowania (nie dotyczy przewodów i kabli układu sterowania),
g) złom miedziany (przewód jezdny Djp oraz lina zawieszenia wzdłużnego L95) przekazać do Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o.
h) zdemontowane wysięgniki sieci skompensowanej z al. Wojska polskiego zdać do Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o.
i) grunt z wykopów z zanieczyszczeniami wywieźć na wysypisko.

Demontaż sieci trakcyjnej należy uzgodnić z Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o. i rozpocząć po dopuszczeniu do robót zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999.r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. Nr 80, poz.912.

5.4. Montaż sieci trakcyjnej jezdnej.

5.4.1. Montaż konstrukcji wsporczych.

Rodzaje słupów oraz miejsca ich posadowienia określone zostały w projekcie budowlanym i wykonawczym na rys. nr 1, 2, 3, 4, 5 gdzie podano numerację i współrzędne.
Podstawowe parametry gabarytowe słupów wynoszą: (długość całkowita / wysokość części nadziemnej)
– STR 100 – 9,8 m / 7,25 m,
– STOR 100 – 12,3 / 9,75 m,
– STR 160 – 10,0 m / 7,25 m,
– STOR 160 – 12,5 m / 9,75 m,
– STOR 240 – 12,7 m / 9,75 m.
Cyfra przy literowym oznaczeniu słupa określa znamionowy moment obciążenia słupa w [kNm].

Słupy będą posadowione w fundamentach wyposażonych w gniazdo rurowe. Fundamenty wylewane betonem C 20/25) o następujących wymiarach (długość x szerokość x wysokość/głębokość wykopu):
STR (STOR) 100 – 1,1 x 1,1 x 2,3/2,8 m, STR (STOR) 160 – 1,28 x 1,28 x 2,5/3,0 m
STOR 240 – 1,38 x 1,38 x 2,7/3,2 m
Słupy należy osadzić w fundamentach wyposażonych w gniazdo rurowe. Słupy powinny posiadać stopę okrągłą:
– dla słupów STOR i STR 96 średnica okręgu nie powinna przekraczać 300 mm,

– dla słupów STOR i STR 160 średnica okręgu nie powinna przekraczać 350 mm,
– dla słupów STOR i STR 160 średnica okręgu nie powinna przekraczać 400 mm.
Niedopuszczalny jest montaż fundamentów słupowych:
1) w zagłębieniach terenu większych niż 20 cm poniżej główki skrajnej szyny torowiska,
2) na wzniesieniach terenu większych niż 20 cm powyżej główki skrajnej szyny torowiska,
3) w pobliżu górnej krawędzi skarpy w odległości mniejszej niż:
- 3,3 m – w przypadku słupa STOR 100
- 3,6 m – w przypadku słupa STOR 160
- 3,9 m – w przypadku słupa STOR 240
4) na zboczach skarp o nachyleniu większym niż 5°
Jeżeli naturalne ukształtowanie terenu nie pozwala na dotrzymanie ww warunków należy sztucznie powiększyć skarpę (wydłużyć część poziomą) lub zlikwidować zagłębienie terenu gruntem nasypowym stosując warstwowe zagęszczanie aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia I S = 0,97. W przypadku wzniesień należy wykonać niwelację terenu do poziomu główki szyny torowej.
W pozostałych miejscach montażu słupów wykopy wokół fundamentów należy również zagęszczać warstwowo aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia I S = 0,97.
Przy nieistotnych zmianach miejsc posadowienia słupów (wynikających z warunków lokalnych i terenowych oraz kolizji z infrastrukturą podziemną) należy zachować następujące odległości mierzone od czoła (lica) urządzeń objętych niniejszym projektem:

a) Obiekty, urządzenia i aparatura usytuowana w torowiskach wydzielonych lub w bezpośrednim sąsiedztwie torowisk – należy stosować odległości zgodnie z Polską Normą PN-K-92009 „Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.” UWAGA – zastosowanie przepisów PN jest całkowicie dobrowolne, ale przywołanie tych przepisów w niniejszym projekcie staje się częścią tego projektu i jest obowiązkowe w przywołanym zakresie.
b) Obiekty, urządzenia i aparatura usytuowana w pasie drogowy lub w bezpośrednim jego sąsiedztwie – obligatoryjnie należy stosować odległości nie mniejsze niż wynikające z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1405.1999).

W przypadku słupów montowanych w pobliżu torów tramwajowych współrzędne podane na rysunkach wykonawczych są parametrem drugorzędnym służącym do wstępnego ustaleniausytuowania słupa. Parametrem decydującym o dokładnym miejscu posadowienia słupa jest odległość jego czoła (lica) od osi toru (torów), przy której będzie zachowana skrajnia wynikająca z przywołanej wyżej normy PN-K-92009 „Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.”
Nowe słupy oznakować numerami inwentarzowymi uzgodnionymi z Tramwajami Szczecińskimi Sp. z o.o.
Fundamenty słupów wykonać zgodnie z rys. nr 12, nr 13 oraz nr 14 i zakończyć betonowymi głowicami o grubości ścianki 60 ÷ 80 mm i wysokości 15 ÷ 200 mm w części nadziemnej. Podczas wylewania fundamentów słupów trakcyjno – oświetleniowych (STOR) między górną częścią fundamentu a głowicą fundamentową o średnicy do 80 mm i długości 0,7 m (lub dwie rury o średnicy do 60 mm) dla wprowadzenia kabli oświetleniowych.

W przypadku kolizji fundamentu z istniejącymi instalacjami podziemnymi należy stosować dwudzielne rury osłonowe (A 110 PS ÷ A 160 PS) zapobiegające zabetonowaniu i umożliwiające swobodną wymianę chronionej instalacji. Obciążenie fundamentu siłami od zawieszenia lub kotwienia sieci jezdnej może być dokonane po 20 dniach od momentu wylania betonu.
W miejscach gdzie występują inne urządzenia podziemne wykopy dla fundamentów konstrukcji wsporczych należy wykonywać ręcznie bez naruszania naturalnej struktury ich dna i ścian. Przy ręcznym wykonywaniu wykopów fundamentowych ściany umocnić pełnym zabezpieczeniem przed osypywaniem zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.
olejność montażu konstrukcji wsporczych dostosować do etapowania robót torowych i drogowych.

Montaż słupów STR i STOR wykonać w następujący sposób: po wykonaniu fundamentu należy za pomocą dźwigu wprowadzić słup do gniazda fundamentowego a następnie zaklinować oraz zalać szczelinę fundamentową betonem C 20/25. Zaleca się montaż słupów z odchyleniem od pionu w kierunku przeciwnym do wypadkowej sił obciążających. Wielkość odchylenia nie powinna przekraczać 0,5° zarówno w stanie nieobciążonym jak i obciążonym.
Przy małych zmianach miejsc posadowienia słupów (wynikających z warunków lokalnych i terenowych oraz kolizji z infrastrukturą podziemną) w niżej wymienionych przypadkach szczególnych należy zachować następujące minimalne odległości mierzone od czoła słupa od osi toru:

a) przystanek tramwajowy – 3, 22 [m],
b) tor poza przystankiem tramwajowym (odcinek prosty ze słupami na zewnątrz szlaku) – 1, 9 [m]
c) tor w pasie międzytorowym (odcinek prosty) – 1, 7 [m],
d) tor poza przystankiem tramwajowym (łuk ze słupami na zewnątrz lub wewnątrz szlaku dwutorowego) – (1, 9 + P_i + P_a) [m] gdzie:

$P_i = 5/R$ w którym:

P_i – powiększenie półszerokości konturu koniecznej przestrzeni nie zabudowanej na wklęsłej stronie łuku w metrach,
R – promień łuku toru w metrach.

$$\mathbf{P_a} = \frac{5}{R} + \frac{25}{R} - 1_0^V x \frac{168}{R^2}$$

w którym:
P_a – powiększenie półszerokości konturu koniecznej przestrzeni niezabudowanej na wypukłej stronie łuku w metrach,
R - promień łuku toru w metrach.

5.4.2. Montaż konstrukcji nośnych.

Montaż konstrukcji nośnych może być rozpoczęty po uzyskaniu przez beton fundamentowy pełnej wytrzymałości (PN88/B-06250 – Beton zwykły).
Do podwieszenia sieci jezdnej wykorzystane będą konstrukcje nośne linkowe wykonane przy

zastosowaniu typowego osprzętu do sieci tramwajowych.
Zaprojektowano trzy odmiany konstrukcji nośnych linkowych:
A – konstrukcja dwustronnie rozgałęziona,
B – konstrukcja jednostronnie rozgałęziona,
C – konstrukcja nierozgałęziona (prosta).

Miejsca montażu poszczególnych odmian konstrukcji linkowych zostały przedstawione na rys. nr 1 ÷ 5. Schemat budowy linkowych konstrukcji nośnych pokazano na rys. nr 15.
Konstrukcje nośne należy wykonać z linki stalowej cynkowanej giętkiej typu T6x37+Ao-Z/s- n-II-g o średnicy 9 mm dla liny zawieszenia wzdłużnego oraz z linki T6x19+Ao-Z/s-n-II-g o średnicy 7 mm dla przewodu jezdnego. Konstrukcje nośne wyposażyć w dwustronną izolację dwustopniową (pierwszy stopień izolacji w odległości 1, 5 m od przewodów pod napięciem, drugi stopień przy konstrukcji wsporczej). W konstrukcjach nośnych stosować izolatory sprzączkowe silikonowe o dopuszczalnym obciążeniu 22 kN i dopuszczalnym napięciu 1,5 kVdc (KRE-221002).
Wysokość instalowania obchwytów słupowych do zamocowania konstrukcji nośnych sieci płaskiej oraz łańcuchowej nieskompensowanej należy obliczać ze wzoru:

$$h_o = h_{p(L)} + h_z + L\, n_{p(L)} \qquad \text{gdzie:}$$

h_o – wysokość montażu obejmy na słupie
$h_{p(L)}$ – wysokość zawieszenia przewodu jezdnego lub liny wzdłużnej
h_z - Wysokość elementów mocujących przewód do linki nośnej,
L – odległość punktu podwieszenia od słupa,
$n_{p(L)}$ – nachylenie konstrukcji nośnej przewodu jezdnego lub liny wzdłużnej;

Zalecane wartości nachylenia konstrukcji nośnej przewodu jezdnego lub liny wzdłużnej:
n = 0,1 ÷ 0, 07 dla konstrukcji wewnątrz łuku lub na prostej,
n = 0,07 ÷ 0,035 na zewnątrz łuku o promieniu większym od 50 m,
n = 0,035÷0,025 na zewnątrz łuku o promieniu mniejszym od 50 m.

W sieci płaskiej i łańcuchowej nieskompensowanej podwieszenie przewodu jezdnego do konstrukcji nośnej linkowej wykonać za pomocą zespołu: uchwyt wieszakowy pojedynczy NK 5011, wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481 (w punktach z dwoma lub trzema przewodami jezdnymi stosować podwójne lub potrójne ramiona do wieszaków NK 5482 lub NK 5483).

W sieci półskompensowanej konstrukcje odciągowe (stabilizujące) przewodu jezdnego wykonać przy użyciu następujących elementów w podanej kolejności: uchwyt przegubowy (do przewodu jezdnego) E 4110-1, ramię odciągowe E 6202-1, izolator sprzączkowy NK 5661 (z dwoma sworzniami), uchwyt ramion odciągowych do liny 35 mm^2 E 4270-1 mocowany przed pierwszym izolatorem konstrukcji nośnej.

Wysokość montażu obchwytów słupowych przeznaczonych do zawieszenia konstrukcji nośnych linkowych wyposażonych w konstrukcje odciągowe należy obliczać ze wzoru:

$$h_o = h_p + (25 \div 35)\ \text{cm, gdzie}$$

h_p – wysokość zawieszenia przewodu jezdnego.

W sieci łańcuchowej (nieskompensowanej i półskompensowanej) linę zawieszenia wzdłużnego podwieszać do konstrukcji nośnej za pomocą zespołu: wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481, uchwyt widełkowy KRE 282327.
W sieci łańcuchowej w przęsłach o długości powyżej 10 m przewód jezdny podwieszać do liny zawieszenia wzdłużnego za pomocą wieszaków elastycznych o następującej konstrukcji: uchwyt wieszakowy do liny nośnej o przekroju 120 mm 2 NK 5440-3; linka propylenowa Ø (4 ÷ 5) mm o długości dostosowanej do utrzymania normatywnej wysokości zawieszenia przewodu jezdnego; uchwyt uniwersalny E 5420-5. Odległości między wieszakami elastycznymi oraz między wieszakiem elastycznym a stałym punktem podwieszenia powinna wynosić 6 ÷ 10 m (zalecane 8 m).
Na słupach o numerach: 1 i 46 montować konstrukcje wysięgnikowe o numerze katalogowym E 0162-2. Wysięgniki montowane na jednym słupie muszą posiadać niezależne obchwyty słupowe wykonane wg rys. nr 16 w wielkości przystosowanej do średnicy (kształtu przekroju poprzecznego) słupa.

5.4.3. Montaż kotwień sieci jezdnej.

Kotwienie ciężarowe sieci półskompensowanej należy wykonać zgodnie z rys. nr 17. W celu uzyskania właściwych naprężeń przewodów sieci w urządzeniu kompensacyjnym należy zastosować 9 ciężarów NK 5995 o masie 25 kg oraz wielokrążek napinający o przełożeniu 1: 4, co daje naciąg 9, 0 kN w przewodzie jezdnym kotwionym do osi wielokrążka napinającego. Linę zawieszenia wzdłużnego należy kotwić krańcowo na stałe do słupa zgodnie z rys. nr 18. Naciąg liny wzdłużnej kotwionej krańcowo należy wyregulować za pomocą śruby rzymskiej w taki sposób, aby jego wartość wynosiła 11 kN ± 0, 1 kN.
Parametry montażu urządzenia kompensacyjnego podano na rysunku nr 17.
Kotwienia krańcowe i środkowe przewodu jezdnego oraz liny zawieszenia wzdłużnego należy wykonać zgodnie z rys. nr 18. Naciąg w kotwieniach środkowych przewodu jezdnego wyregulować tak, aby przy temperaturze otoczenia (0 ÷ 20) 0 C wynosił (1 ÷ 2) kN. W kotwieniach krańcowych i środkowych należy wbudować dwa izolatory cięgnowe montowane na początku i na końcu konstrukcji kotwowej. We wszystkich kotwieniach należystosować czujniki naciągu oraz śruby rzymskie do regulacji naprężenia przewodów sieci jezdnej. Montaż i ustawienie kotwień środkowych wykonać przed ostateczną regulacją sieci jezdnej oraz urządzeń kompensacyjnych.
Schemat przęseł naprężania wspólnych dla dwóch sieci łańcuchowych przedstawiono na rys. nr 19. Zaleca się montaż przewodów sieci w przęsłach naprężania w taki sposób, aby jedna z sieci była usytuowana 10 cm od osi toru na zewnątrz torowiska natomiast druga sieć 10 cm od osi toru do wewnątrz torowiska. Wieszaki w przęsłach naprężania instalować odległościach podanych na rys. nr 19. Lokalizacja przęseł naprężania pokazana jest na rys. nr 1 i 4.

Kotwienia krańcowe lin zawieszenia wzdłużnego należy wykonać przy zastosowaniu następujących elementów:
— obchwyt słupowy OS 274/2,
— łącznik pojedynczy E 4710-1,
— łącznik widełkowy NK 5465 (3 szt.)
— kółko rozgałęźne KR2 (rys. nr 11),
— łącznik podwójny E 4720-1 (3 lub 4 szt.),
— czujnik naciągu,
— śruba rzymska E 4420-1
— izolator cięgnowy E 7150-1 (2 szt.),
— kausza cynkowana rozmiaru A10; E 6301 – (3 lub 2 szt.)

— złączka śrubowo-kabłąkowa (NK 2411) E 5630 – (3 lub 2 szt.)
— linka stalowa cynkowana giętka Ø9 mm rodzaj T6x37+A_0 (10 m),
— krańcowy klinowy NK 5091 (dotyczy kotwień krańcowych przewodów jezdnych),
— uchwyt krańcowy stożkowy E 5120-7 (dotyczy liny zawieszenia wzdłużnego),
— uchwyt kotwienia środkowego NK 5120 (dotyczy kotwień środkowych przewodów jezdnych)
— uchwyt równoległy do dwóch lin E5500-7 (dotyczy kotwień środkowych lin zawieszenia wzdłużnego).

Istotnym jest prawidłowe ustawienie naciągu przewodów jezdnych oraz lin zawieszenia wzdłużnego, co należy skontrolować za pomocą czujnika wbudowanego w urządzenie kotwiące oraz przenośnego czytnika do pomiaru siły.

5.4.4. Montaż przewodów sieci jezdnej.

Sieć trakcyjną jezdną łańcuchową wykonać przewodem DjpS100 oraz liną L120 (miedź w stanie twardym) natomiast sieć płaską tylko przy użyciu przewodu jezdnego DjpS 100.
Wysokość montażu przewodów jezdnych powinna wynosić 5,5 m z dopuszczalną odchyłką (+10 ÷ - 15) cm.
Montaż przewodów sieci jezdnej rozpoczynać od wywieszania lin zawieszenia wzdłużnego.
W sieci łańcuchowej (nieskompensowanej i półskompensowanej) linę zawieszenia wzdłużnego podwieszać do konstrukcji nośnej za pomocą zespołu: wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481, uchwyt widełkowy KRE 282327.
Przewody jezdne wywieszać po zamontowaniu lin zawieszenia wzdłużnego.

W sieci płaskiej i łańcuchowej nieskompensowanej podwieszenie przewodu jezdnego do konstrukcji nośnej linkowej wykonać za pomocą zespołu: uchwyt wieszakowy pojedynczy NK 5011, wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481 (w punktach z dwoma lub trzema przewodami jezdnymi stosować podwójne lub potrójne ramiona do wieszaków NK 5482 lub NK 5483).

W sieci półskompensowanej konstrukcje odciągowe (stabilizujące) przewodu jezdnego wykonać przy użyciu następujących elementów w podanej kolejności: uchwyt przegubowy (do przewodu jezdnego) E 4110-1, ramię odciągowe E 6202-1, izolator sprzączkowy NK 5661 (z dwoma sworzniami), uchwyt ramion odciągowych do liny 35 mm 2 E 4270-1 (mocowany przed pierwszym izolatorem konstrukcji nośnej).

W sieci łańcuchowej w przęsłach o długości powyżej 10 m przewód jezdny podwieszać do liny zawieszenia wzdłużnego za pomocą wieszaków elastycznych o następującej konstrukcji:
uchwyt wieszakowy do liny nośnej o przekroju 120 mm 2 NK 5440-3; linka propylenowa Ø (4 ÷ 5) mm o długości dostosowanej do utrzymania normatywnej wysokości zawieszenia przewodu jezdnego; uchwyt uniwersalny E 5420-5. Odległość między wieszakami elastycznymi lub między wieszakiem elastycznym a stałym punktem podwieszenia lub między wieszakiem elastycznym a zespołem odciągowym (stabilizującym) powinna wynosić 6 ÷ 10 m (zalecane 8 m). W sieci płaskiej mocowanie przewodu jezdnego do konstrukcji nośnej linkowej wykonać za pomocą zespołu: uchwyt wieszakowy pojedynczy NK 5011, wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481. Podwieszenie liny zawieszenia wzdłużnego do konstrukcji nośnej linkowej wykonać za pomocą zespołu:

wieszak izolowany NK 5480, ramię do wieszaka izolowanego NK 5481, uchwyt widełkowy KRE 282327.

Zaleca się wykonanie zygzakowania przewodów sieci jezdnej w cyklu 12 przęseł przy uwzględnieniu następujących reguł:

1. przewody sieci wchodzących (wychodzących) na kotwienie w przęsłach naprężania należy umieszczać w odległości ± 10 cm od osi toru,
2. izolatory sekcyjne umieszczać w pasie ± 10 cm od osi toru bez wykonywania załomu przewodów sieci,
3. zaleca się cykl zygzakowania rozpoczynać i kończyć w przęsłach naprężania,
4. załom przewodów sieci wykonywać w miejscach maksymalnego odsuwu przewodów sieci oraz na łukach i w innych miejscach zakłócających cykl zygzakowania.

5.4.5. Montaż połączeń elektrycznych przewodów sieci jezdnej.

Łączenie przewodów jezdnych wykonać za pomocą złączki śrubowej NK 5310, natomiast lin wzdłużnych za pomocą złączki stożkowej E 5250-7 lub E 5250-6 (nie zaleca się łączenia przewodów jezdnych w przęsłach naprężania, w pobliżu izolatorów sekcyjnych oraz na łukach o promieniu mniejszym od 50 m).

Połączenia wyrównawcze (połączenie przewodów jezdnych oraz lin zawieszenia wzdłużnego obydwu torów) wykonać za pomocą przewodu LgY 1x120 przy użyciu zacisku równoległego NK 5230 oraz uchwytu E5500-7. Połączenia wyrównawcze instalować w miejscach pokazanych na rysunkach nr 1, 2, 3, 4, 5 (zaleca się, aby odległości między połączeniami wyrównawczymi nie przekraczały 150 m).

W przęsłach naprężania wspólnych dla dwóch odcinków (półskompensowana – nieskompensowana), montować odpowiednio ukształtowane połączenie elastyczne (po jednym nad każdym torem), umożliwiające osiowe przemieszczanie się tych sieci. Każde połączenie wykonać przewodem LgY 1x120 w sposób ciągły (bez cięcia na krótsze odcinki) przy użyciu dwóch zacisków NK 5230 i dwóch uchwytów E5500-7 zgodnie z następującym schematem:

(1)DjpS100 → (1)L120 →v→ (2)L120→ (2)DjpS100 gdzie:

(1) sieć wchodząca na kotwienie,
(2) sieć wychodząca z kotwienia.
v – swobodna część łącznika o długości ok. 100 cm.

W rejonie skrzyżowania ul. Spacerowej i al. Wojska Polskiego oraz na pętli tramwajowej przewody główne i przewody odgałęzień sieciowych elektrycznie łączyć z sobą za pomocą przewodu LgY 1x120 (ok. 40 cm) oraz dwóch zacisków NK 5230.

Na skrzyżowaniu ul. Spacerowej - al. Wojska Polskiego – ul. Szafera krzyżujące się liny zawieszenia wzdłużnego L120 elektrycznie łączyć z sobą za pomocą przewodu LgY 1x120 (ok. 40 cm) oraz dwóch uchwytów E5500-7.

W punktach zasilających oraz z obydwu stron każdego izolatora sekcyjnego montować po dwa połączenia wyrównawcze.

Rozłączniki punktów zasilających i izolatorów sekcyjnych łączyć z połączeniami wyrównawczymi za pomocą wiązki przewodowej 4xLgY 1x120/750V i czterech uchwytów E5500-7.

5.4.6. Montaż urządzeń specjalnych.

Do elektrycznego i mechanicznego podziału sieci należy zastosować:
– w przewodzie jezdnym izolatory sekcyjne typu KRE-227140,

– w linie zawieszenia wzdłużnego izolatory sekcyjne wykonać przy zastosowaniu następującego osprzętu zgodnie ze schematem: uchwyt krańcowy stożkowy E 5120-7 →izolator trakcyjny cięgnowy E 7150-1 → łącznik widełkowy NK 5465→ śruba rzymska E 4420→ uchwyt krańcowy stożkowy E 5120-7 → przewód L 120 – 1 m→ uchwyt krańcowy stożkowy E 5120-7 → śruba rzymska E 4420 → łącznik widełkowy NK 5465 → izolator trakcyjny cięgnowy E 7150-1→ uchwyt krańcowy stożkowy E 5120-7.

Izolatory sekcyjne montowane w rejonie budowy objętej etapem 3 usytuować na wysokości słupów nr: (44 – 45), (57 – 58), (95-96), (135 – 136).
Punkty zasilające w rejonie budowy objętej etapem 3 montować na słupach nr: 3, 78, 110 oraz (E2)54. Na słupie kable YAKY 1 x 630 układać w stalowych rurach ocynkowanych o średnicy wewnętrznej min. 65 mm i długości 3 m (w części nadziemnej). Przyspawaną do kabla końcówkę AL630 przyłączyć do rozłącznika za pośrednictwem aluminiowej szyny 10 x 100 mm i podkładki bimetalowej (Cu-AL). Długość drążka napędowego dopasować do odległości między rozłącznikiem a skrzynką napędu. Prowadnice drążka napędowego przymocować do słupa na wysokości 2, 5 m oraz 5 m za pośrednictwem obchwytów słupowych. Punkty zasilające opisać numerami uzgodnionymi z Tramwaje Szczecińskie Sp. z o.o.
Jako zwieracze sekcyjne oraz łączniki w punktach zasilających należy zastosować rozłączniki montowane na konstrukcjach wsporczych na wysokości 5 ÷ 6 m. Napędy rozłączników montować na wysokości 1,2 ÷ 1,5 m.
Skrzyżowania przewodów jezdnych należy wyposażyć w:

a) Krzyżówkę typu KRE-241400 oraz prowadnice przejściowe wykonane z odpowiednio ukształtowanego przewodu DjpS i uchwytów KRE- 241423, KRE- 241440, KRE-241420 dla przypadków skrzyżowań pod kątem 30° ÷ 90°.
b) Nakładkę krzyżową z przewodu jezdnego (60 ÷ 80 cm) i dwóch zacisków NK 5230 (lub dwa uchwyty KRE-243125) dla przypadków skrzyżowań pod kątem mniejszym od 30°.

Usytuowanie krzyżówek i nakładek krzyżowych przedstawiono na rys. nr 1 i 5.
Każdy punkt zasilający i izolator sekcyjny wyposażyć w następujące elementy:
– rozłącznik typu RNT – 3,6/3600,
– konstrukcję wsporczą rozłącznika KRT – 430 lub E4750-4,
– napęd silnikowy rozłącznika NTs 24 –2 (posiadający opcje sterowania lokalnego oraz zdalnego przewodowego i radiowego),
– konstrukcję wsporczą skrzynki napędu E4790-4,
– drążek napędu odłącznika E6116-1,
– prowadnicę drążka napędowego E4770-4,
– przetwornicę 660V DC / 24V DC wyposażoną w 2 akumulatory 12 V o pojemności min. 18 Ah.

Rozłączniki punktów zasilających i izolatorów sekcyjnych łączyć z połączeniami wyrównawczymi za pomocą wiązki przewodowej 4xLgY 1x120/750V i czterech uchwytów E5500-7.
Punkty powrotne w rejonie budowy objętej etapem 3 montować na słupach nr 5, 56, 60 zgodnie z projektem linii kablowych stanowiącym odrębne opracowanie.
Montaż aparatury elektrycznej na słupach w sposób wkraczający w skrajnię drogi lub torowiska jest niedopuszczalny. Dla zachowania skrajni drogowej rozłączniki izolatorów sekcyjnych montować na słupach po stronie przeciwnej do krawężnika jezdni natomiast rozłączniki zasilaczy trakcyjnych występujące tylko parami montować na słupach w układzie prostopadłym do krawężnika jezdni.
Punkty zasilające i izolatory sekcyjne oznakować tablicami informacyjnymi zawieszanymi na konstrukcjach nośnych sieci jezdnej.

5.4.7. Montaż urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej.

Dla realizacji samoczynnego wyłączenia zasilania, jako ochrony przed dotykiem pośrednim, należy uszynić słupy nr: 3, 39, 44, 58, 78, 95, 110, 135, (E2)54 z zamontowanymi rozłącznikami punktów zasilających i izolatorów sekcyjnych oraz nr 5, 11, 14, 18, 21, 26, 35, 47, 146, 154, 174, 186 z zamontowanymi urządzeniami sterowania zwrotnic. Przyłączenie do słupa wykonać poprzez złącze kontrolne (np. przecięty uchwyt równoległy E5570-6) natomiast przyłączenie do szyny za pośrednictwem złącza szynowego AR60N. Złącza szynowe umieścić w skrzynkach umożliwiających dostęp do zacisków przyłączeniowych.
Skrzynki muszą przenosić nacisk kół samochodowych (autobusy i pojazdy robocze).
Sieć jezdną należy zabezpieczyć od przepięć atmosferycznych za pomocą warystorowych ograniczników przepięć typu PROXAR-IV/ 1,0. Ograniczniki montować w miejscach pokazanych na rysunkach nr 1, 2, 3, 4, 5. Zacisk liniowy ogranicznika połączyć z uprzednio zamontowanym połączeniem wyrównawczym sieci jezdnej za pomocą przewodu LgY 1x70/750 V. Zacisk uziomowy ogranicznika połączyć bezpośrednio z uziemionym słupem. Słup połączyć z uziomem poprzez złącze kontrolne.. Uziom słupa odgromnikowego wykonać z trzech rur stalowych ocynkowanych o średnicy 50 mm i długości 2 m wbitych w grunt na obwodzie koła o średnicy 3 m, którego środkiem będzie uziemiany słup. Końce rur znajdujące się na głębokości 0, 5 m połączyć taśmą stalową ocynkowaną 30 x 3mm. Uziom połączyć ze słupem poprzez złącze kontrolne (np. przecięty uchwyt E 5570-5). Wszystkie połączenia w obwodzie uziemienia wykonać przewodem LgY 1x70/750V

5.4.8. Pomontażowa regulacja sieci jezdnej.

Po zakończeniu wszystkich czynności związanych z montażem konstrukcji nośnych oraz przewodów należy przeprowadzić regulację sieci polegającą na:
- podniesieniu lub opuszczeniu przewodów sieci na projektowaną wysokość,
- poziomym odsunięcie przewodów sieci od osi toru dla celów zygzakowania (max. ± 30 cm),
- sprawdzeniu i regulacji naciągu przewodów sieci,
- ustawieniu właściwego położenia izolatorów sekcyjnych,
- skróceniu (wydłużeniu) pionowych wieszaków linkowych w celu wypoziomowania (likwidacji zwisów) przewodu jezdnego,
- regulacji naprężników w konstrukcjach nośnych,
- ustawieniu urządzenia kompensacyjnego zgodnie z projektem.

W okresie nie dłuższym niż 10 dni od wznowienia ruchu tramwajowego należy przeprowadzić następną regulację pomontażową sieci wg powyższego schematu.

5.4.9. Montaż urządzeń sterowania i napędu zwrotnic tramwajowych.

Zwrotnice najazdowe w rejonie skrzyżowania al. Wojska Polskiego, ul. Spacerowej i ul Szafera oraz na pętli tramwajowej Las Arkoński należy wyposażyć w napęd elektryczny ryglowany z blokadą torową sterowany z kabiny motorniczego przy wykorzystaniu łączy bezprzewodowych (nadawanie i odbieranie kodowanych sygnałów w paśmie promieniowania podczerwonego).

Podstawowy typ napędu: VSP-1-K. Dla napędów dzielonych szyną (Y3 oraz Y7) odmiana VSP-1-K-PLL oraz VSP-1-K-PLP. Wykonanie ww napędów należy uzgodnić z producentem.
Urządzenia elektrycznego sterowania i napędu zwrotnic usytuować zgodnie z rys. nr 6, 7, 8, 9.

Wszystkie kable i przewody ziemne układać w rurach typu DVK 110T oraz DVK 75 na głębokości 0, 5 ÷ 0,6 m – w rury można wprowadzać kable i przewody o jednakowych napięciach roboczych. W studniach kablowych oraz na początku i końcu każdego kabla i przewodu umieścić oznaczniki, których treść uzgodnić z użytkownikiem. Układ kanalizacji i studni kablowych musi posiadać skuteczne odprowadzanie wody. Kanalizację wykonać z dwustronnymi spadkami w kierunku studni. Układy sterowania zwrotnic należy montować zgodnie z rysunkiem nr 10.

Elementy blokady torowej oraz ich przyłączenie do szyn tramwajowych montować w skrzynkach umożliwiających dostęp do aparatów i złączy. Skrzynki muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość na nacisk kół pojazdów samochodowych (autobusy i pojazdy robocze). Przyłączenie wszystkich przewodów do szyny wykonać za pośrednictwem złącza szynowego AR60N (metoda CEMBRE).
Zwrotnice Y1, Y3, Y6 oraz Y7 muszą posiadać łączniki szynowe torów równoległych w miejscach przyłączenia elementów blokady szynowej. Zwrotnica Y10 na pętli Las Arkoński będzie posiadała odmienne usytuowanie elementów blokady torowej, co przedstawiono na rys. nr 10.
Montaż aparatury elektrycznej na słupach w sposób wkraczający w skrajnię drogi lub torowiska jest niedopuszczalny. Dla zachowania skrajni torowej, aparatura sterowania zwrotnic nie może być montowana na słupie od strony toru tramwajowego.
Uruchamianie napędów oraz załączanie ogrzewania zwrotnic wykonać za pośrednictwem sterownika WS90EM wyposażonego w kompletną aparaturę do zdalnego bezprzewodowego monitoringu, automatykę pogodową, automatykę klimatyzacji przestrzeni wewnętrznej sterownika oraz elementy blokady torowej.
Urządzenia i przewody nadziemne montować zgodnie z rys. nr 7 i 9. Przewód do odbiornika podczerwieni oraz przewód zasilający (600 V) mocować za pomocą uchwytów dystansowych NK 5161 do dwustronnie izolowanej i naprężanej konstrukcji nośnej typu C. Dokładne usytuowanie odbiorników podczerwieni uzgodnić z użytkownikiem.
Zwrotnice sterowanie elektrycznie oznakować tablicami informacyjnymi zawieszanymi na konstrukcjach nośnych sieci jezdnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę prac i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów i badań oraz robót.

6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien przeprowadzić czynności mające na celu:
1) zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
2) określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,

3) określenie stanu terenu,
4) Określenie miejsc wymagających niwelacji terenu w celu poprawnego posadowienia słupów i uzgodnienia tych miejsc z wykonawcami innych robót,
5) ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
6) ustalenie metod wykonywania wykopów,
7) ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
8) ustalenie typu słupa w każdej lokalizacji,
9) uzgodnienia spraw dotyczących dopuszczenia do robót przy czynnej sieci trakcyjnej,
10) zapewnienie inwentaryzacji geodezyjnej.

6.3. Kontrola podczas wykonywania robót.

Podczas wykonywania robót kontrolą należy objąć:
1) lokalizację (wytyczenie geodezyjne) miejsc posadowienia słupów,
2) wymiary wykopów fundamentowych,
3) klasę betonu fundamentowego,
4) zabezpieczenie antykorozyjne słupów,
5) lokalizacje i wymiary wykopów liniowych dla ułożenia kabli sterowania zwrotnic,
6) głębokość ułożenia kabli,
7) ciągłość żył kablowych,
8) zagęszczenie gruntu po wykopach,
9) prawidłowość montażu urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej,
10) świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.4. Kontrola po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót należy:
1) pomierzyć rezystancję izolacji wszystkich sekcji sieci jezdnej,
2) pomierzyć rezystancję izolacji wszystkich rozłączników,
3) przeprowadzić badanie napięciowe wszystkich sekcji sieci jezdnej (parametry badania uzgodnić z użytkownikiem),
4) pomierzyć wartość odsuwów, wysokość zawieszenia i naprężenie przewodu jezdnego,
5) sprawdzić działanie napędów rozłączników w punktach zasilających i zwieraczy sekcyjnych,
6) przeprowadzić badanie i regulację napędu elektrycznego zwrotnicy,
7) przeprowadzić badanie ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej,
8) przeprowadzić badanie linii kablowych sterowania zwrotnic,
9) dokonać kontrolnego przejazdu tramwajem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o projekt budowlany i wykonawczy, kosztorys nakładczy i zaakceptowany przez nadzór inwestycyjny wykaz robót dodatkowych. Obmiar sieci jezdnej wyrażany jest długością sieci pojedynczej, czyli sieci zawieszonej nad jednym torem. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Prace obmiaru oraz nieodzowne obliczenia należy wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami.

Jednostki obmiarowe.
1) demontaż sieci trakcyjnej jezdnej – km,
2) montaż sieci trakcyjnej jezdnej – km,
3) napęd i sterowanie zwrotnicy – szt.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inwestora, jeżeli wszystkie pomiary, badania i próby dały wynik pozytywny z zachowaniem odpowiedniej tolerancji.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych prac, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość do odbioru danej części robót zgłasza wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem nadzoru inwestycyjnego. Odbiór należy przeprowadzać niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.
Odbiorowi temu podlegają:
1) słupy i fundamenty,
2) wykopy liniowe z kanalizacją i kablami przed zasypaniem,
3) elementy ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej przed zakryciem.

8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie nadzoru inwestycyjnego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy.
Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności: nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy i użytkownika obiektu. Komisja odbierająca roboty dokona oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.
W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.
Do odbioru końcowego należy przygotować następujące dokumenty:
1) inwentaryzację geodezyjną słupów i linii kablowych,
2) dokumentację powykonawczą sieci trakcyjnej jezdnej,
3) dokumentację powykonawczą sieci kablowej i przewodowej sterowania zwrotnic,
4) protokoły badania linii przewodowych i kablowych (odrębnie dla każdego kabla),
5) protokół badania i regulacji napędu elektrycznego zwrotnicy,
6) protokół badania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
7) protokół badania ochrony przepięciowej,
8) atesty (świadectwa kontroli jakości) słupów, przewodów i osprzętu sieci jezdnej oraz kabli,
9) protokół pomiaru odsuwów i wysokości zawieszenia przewodu jezdnego,

10) pisemne oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonanych prac z dokumentacją techniczną i przepisami w zakresie budowy sieci elektrotrakcyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Informacje ogólne.

Podstawą płatności jest potwierdzony przez nadzór inwestycyjny protokół obmiaru wykonanych robót i ceny jednostkowe, które oprócz niżej wymienionych robót podstawowych obejmują wszystkie roboty tymczasowe i pomocnicze niezbędne do wykonania zadania.
Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:
1) demontaż sieci trakcyjnej jezdnej – 1,85 km (w tym: sieć płaska – 1,02 km, sieć łańcuchowa nieskompensowana – 0,13 km, sieć łańcuchowa skompensowana – 0,7 km),
2) montaż sieci trakcyjnej jezdnej – 5,95 km (w tym: sieć łańcuchowa półskompensowana – 2,3 km, sieć łańcuchowa nieskompensowana – 1,65 km, płaska – 2,0),
3) montaż napędu i sterowania zwrotnic – 12 szt.

9.2. Ceny jednostkowe.

Cena jednostkowa demontażu sieci jezdnej obejmuje:
- montaż kotwień tymczasowych,
- demontaż przewodów jezdnych i lin wzdłużnych sieci łańcuchowej,
- demontaż przewodów jezdnych sieci płaskiej,
- demontaż wysięgników przelotowych,
- demontaż wieszaków elastycznych pionowych
- demontaż wieszaków sztywnych łukowych,
- demontaż lin poprzecznych (konstrukcji nośnych linkowych),
- demontaż kotwień krańcowych,
- demontaż urządzeń kompensacycjych,
- demontaż słupów trakcyjnych,
- demontaż fundamentów,
- załadowanie i transport gruzu na wysypisko.

Cena jednostkowa montażu sieci jezdnej obejmuje:
- roboty przygotowawcze i transport materiałów,
- wykopy pod fundamenty słupów,
- załadowanie i transport gruntu na wysypisko,
- pełne umocnienie ścian wykopów,
- zbrojenie fundamentów,
- betonowanie fundamentów,
- montaż słupów trakcyjnych,
- betonowanie głowic fundamentowych i zabezpieczenie antykorozyjne,
- montaż obchwytów słupowych,
- montaż lin poprzecznych (konstrukcji nośnych linkowych),
- montaż wieszaków izolowanych sztywnych,
- montaż wieszaków elastycznych linkowych,
- montaż krańcowych kotwień przewodów i lin,
- montaż przewodów jezdnych sieci płaskiej,
- montaż przewodów jezdnych i lin zawieszenia wzdłużnego sieci łańcuchowej,
- montaż punktów odgromowych, uszynień i uziemień,

- montaż przewodów na uchwytach dystansowych,
- montaż łączników sieci górnej i tablic informacyjnych.
- prace pomiarowe i regulacyjne,
- próbny przejazd tramwajem,
- inwentaryzację powykonawczą.

Montaż napędu i sterowania zwrotnicy obejmuje:
- roboty przygotowawcze i transport materiałów,
- wytyczenie trasy linii kablowych i przewodowych,
- wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża,
- montaż studni kablowych,
- ułożenie kanalizacji w rowie, wciąganie przewodów do rur,
- montaż przewodów sterowniczych na konstrukcjach nośnych linkowych,
- zasypanie rowów kablowych i wywóz nadmiaru gruntu na wysypisko,
- montaż napędu zwrotnicy,
- montaż sterownika z urządzeniami dodatkowymi,
- montaż i regulacja obwodu wzbudzenia,
- montaż i regulacja obwodów blokady torowej,
- montaż ogrzewania zwrotnic,
- badania linii kablowych,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-K-92002 Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
PN-K-92001 Komunikacja miejska. Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej.
PN-K-92009 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.
PN-K-92020 Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia.
PN-K-92009 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.
PN-64/E-90090 Przewody jezdne miedziane.
PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0, 6/1kV.
PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.03.01

WIATY PRZYSTANKOWE

D-10.03.01 WIATY PRZYSTANKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wiat przystankowych w ramach realizacji zadania p.n. „Przebudowa ulic: Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie – Etap III".

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna (ST) łącznie z projektem budowlanym i projektem wykonawczym jest stosowana, jako element dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową wiat przystankowych na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wiata przystankowa – zadaszenie o konstrukcji aluminiowej ze ścianami osłonowymi lub bez ścian, służące do ochrony pasażerów oczekujących na przystankach komunikacyjnych.

1.4.2. Fundament – prefabrykat zbrojony zagłębiony w ziemi, służący do utrzymania wiaty przystankowej w pozycji pracy.

2. MATERIAŁY

2.1. Konstrukcja - wiata przystankowa:

Wiata i pozostałe elementy wyposażenia przystanku komunikacji zbiorowej powinny odpowiadać wymaganiom jednolitego Systemu Informacji Miejskiej wprowadzonego uchwałą Rady Miasta Szczecina nr IX/177/11 z dnia 27 czerwca 2011r.

a) Materiały: konstrukcja wiaty oparta jest wyłącznie na profilach aluminiowych i szkle hartowanym. Jedyne elementy stalowe związane z wiatą to stopy mocujące konstrukcję do fundamentu i wsporniki ławek.

b) Kolumny wsporcze - Podstawowym elementem nośnym są kolumny wsporcze wspornikowe w kształcie odwróconej litery L. Wykonane są one z systemowych profili aluminiowych o przekroju 80-100 x 140-160 mm.

   Profil kolumny ma budowę komorową, gdzie jedna komora służy do połączenia ze stalową stopą fundamentową, a mniejsza komora pełni funkcję kanału odprowadzającego wodę deszczową z dachu wiaty.
   Kształt kolumny przypomina odwróconą literę „L" . Kąt nachylenia dachu do płaszczyzny tylnej ściany jest lekko rozwarty. Kolumny wykonane są z **jednego**

odcinka profilu, a kształt kolumny wykonać metodą gięcia ciągnionego, pozwalającego na uzyskanie gładkich powierzchni bez żadnych deformacji.

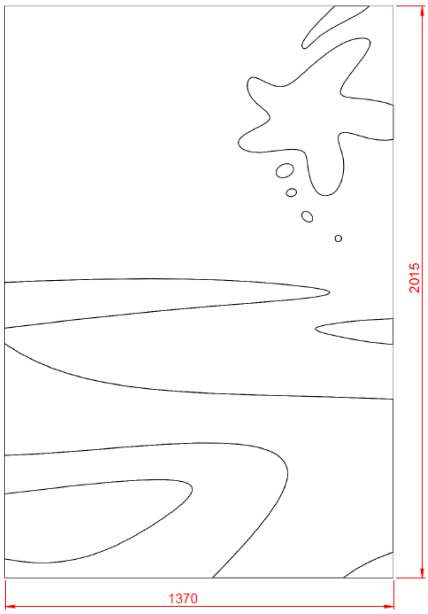
Kolumny są montowane w rozstawie osiowym ok. 1500 mm, która to szerokość wyznacza szerokość jednego segmentu wiaty. Światło miedzy kolumnami ok. 1400mm.

c) Kolumny wsporcze sąsiednich segmentów wiaty spięte pomiędzy sobą minimum w trzech punktach za pomocą profili aluminiowych: przedni-dachu, środkowy–profil łuku narożnika, dolny–podtrzymujący szybę osłonową

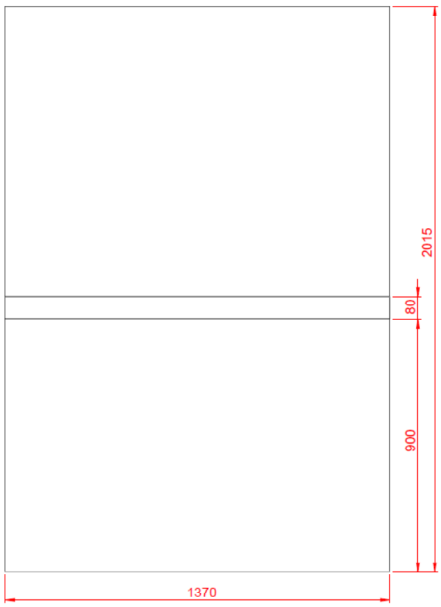
d) Profil aluminiowy łuku narożnika wiaty – pełni potrójną rolę: funkcję usztywnienia podłużnego konstrukcji, zawiera w sobie miejsce na oświetlenie systemowe zintegrowane wewnątrz profili (opcja dodatkowa) oraz stanowi miejsce do umieszczania informacji trasowej z nazwą przystanku i numerami linii.

e) Ściany tylne. Pomiędzy słupkami zamontowane szyby ze szkła hartowanego, bezpiecznego o grubości 8mm. Dodatkowo w celu pomocy osobom niedowidzącym na szybach należy wykonać nadruki ostrzegawcze. Ich kolor i kształt stanowi opcję dodatkową uzgadnianą z Zamawiającym. Wiatę należy wyposażyć w jedną gablotę reklamową typu City Light.

W niniejszym projekcie należy zastosować dwa rodzaje nadruków na szybach:
- jedna szyba z tzw. „plamką" – grafika zgodna z marką promocyjną miasta „Floating Garden" zaakceptowanej przez Miasto Szczecin, w nawiązaniu do Systemu Identyfikacji Wizualnej – dostępne na stronie http://szczecin.eu/marka/system_identyfikacji.



- pozostałe szyby osłonowe – biały pasek szerokości 80mm.



Szyby należy zamontować w kolejności wg. rysunków.

f) Ściany boczne – wszystkie ściany wykonane ze szkła hartowanego o grubości 8mm. Dodatkowo w celu pomocy osobom niedowidzącym na szybach należy wykonać nadruki ostrzegawcze - biały pasek szerokości 80mm.
Szerokość ścian bocznych, ich rozkład wewnątrz wiaty jest opcją dodatkową i wymaga każdorazowo uzgodnień z Zamawiającym oraz uwzględniając możliwości montażu wiaty na miejscu (szerokość peronu przystankowego).

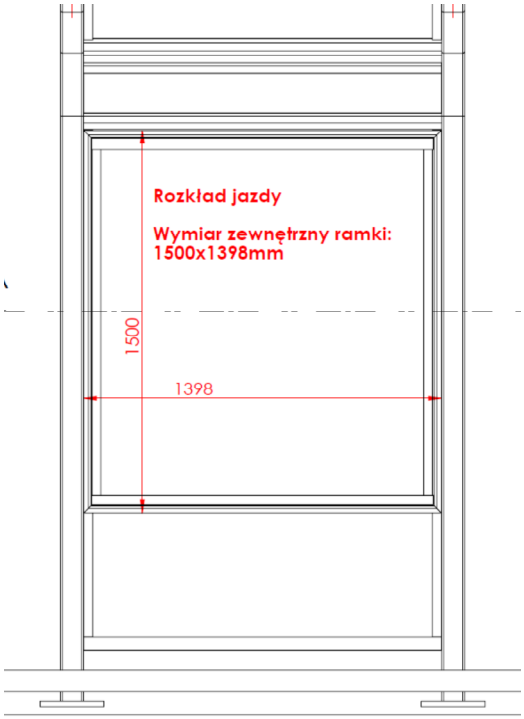
g) Długość wiaty: wiata budowana jest w oparciu i system modułowy tzn. moduły można łączyć ze sobą w dowolnej długości ciągi. Dla każdego połączenia należy wykonać obliczenia statyczne fundamentów.
W niniejszym projekcie przedstawiono wiaty: 3 i 5 przęsłowe.

h) Poszycie dachu – wykonane z szkła bezpiecznego o grubości 12mm, minimum 6.6.2. Składa się ono dwóch warstw szkła hartowanego o grubości 6mm każda, klejonych za pomocą dwóch lub więcej warstw folii. Ilość folii dostosować do możliwości uzyskania odpowiedniego kolory RAL. Kolor folii w dachu patrząc od frontu wiaty :
- zielony – RAL 6018 – pierwszy z prawej ,
- niebieski RAL 5015 – drugi z prawej
- grantowy RAL 5022 – trzeci z prawej,
- biały/matowy – czwarty i kolejne przęsła licząc od prawej strony.

Uwaga!!! Ze względów bezpieczeństwa pasażerów szkło klejone w dachu o grubości 12mm musi być wykonane z dwóch warstw :
- górna – szkło hartowane,
- dolna – szło półhartowane.
Producent powinien dostarczyć deklarację na szkło od producenta.

i) Obudowa oświetlenia wnętrza wiaty. Wszystkie przewody elektryczne poprowadzone wewnątrz profili i w ten sposób zabezpieczone przed ingerencją osób niepowołanych. Od spodu oświetlenie zabezpieczone mlecznymi płytami poliwęglanowymi.

j) Zasilanie gablot reklamowych i oświetlenia dachowego z sieci energetycznej NN, zgodnie z projektem branżowym. Przyłącza elektryczne dla każdej lokalizacji oddzielnie.
k) Ławka – mocowana do tylnej ściany z siedziskiem z drewna o szerokości około 340mm. Minimum 5 – 7 siedzisk.
l) Gablota reklamowa – wiata może być opcjonalnie wyposażona w dowolna ilość gablot reklamowych. W niniejszym opracowaniu kazda wiata wyposażona jest w jedną gablotę reklamowo-informacyjną typu City Light z podświetleniem LED. Wymiar zewnętrzny gabloty dopasowany do zamontowania w miejsce szyby osłonowej. Wyłącznik różnicowoprądowy stanowi wyposażenie gabloty podłączonej do zasilania
m) Gablota rozkładu jazdy – wykonana w całości z aluminium. Wypełnienie z poliwęglanu litego bezbarwnego i gr. 2mm. Wymiary i szczegóły na rysunku poniżej. Nad gablotą z rozkładem zamontować oświetlenie LED ułatwiające korzystanie przez pasażerów.



n) Wiata dostarczana jest na miejsce montażu w elementach i skręcana ręcznie na miejscu bez urządzeń dźwigowych.
o) Malowanie i ocynkowanie – wszystkie elementy aluminiowe malowane metodą proszkową z podkładem chromianowanym (lub inną metodą polepszającą przyczepność farby. Elementy stalowe ocynkowane ogniowo.
p) Połączenia śrubowe – wszystkie śruby, podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej A2 lub A4.
q) Odprowadzenie wody- z dachu do rynienki umieszczonej w tylnej części dachu, dalej do wnętrza kolumny wsporczej i z kolumny na utwardzoną część chodnika za wiatą.

Tylna ściana wiaty powinna być zintegrowana z wygrodzeniem peronu przystankowego, aby uniknąć strat miejsca.
Do wyposażenia wiaty należą:

- oznakowanie znakiem D-15 i D-17 wolno stojącym na słupku lub umieszczonym na konstrukcji wiaty – zgodnym z obowiązującymi przepisami,
- słupek przystankowy wolno stojący, stalowy, ocynkowany na gorąco, wykonany z profili zamkniętych, z nazwą przystanku, rozkładem jazdy i informacją taryfową ZDiTM. W części dolnej słupka wbudowany kosz na śmieci.

Powyzsze elementy wyposażenia wiaty/przystanku (kształt, wymiary, kolorystyka) zgodne z wymaganiami systemu SIM.

Wszystkie elementy wiaty przystankowej powinny być ognioodporne i posiadać pozytywną opinię Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej lub innego kompetentnego organu.

2.2. Fundament - Fundamenty dla zamocowania wiaty przystankowej mogą być wykonywane z prefabrykatu betonowego zamocowanego na końcu słupka (z kotwą) lub betonu wykonywanego „na mokro”.
Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 . Beton powinien mieć klasę co najmniej C25/30. Połączenie wiaty z fundamentem za pomocą stalowych stóp oraz kołków wklejanych chemicznie np. typ Hilti.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wiaty

Wykonawca przystępujący do montażu wiat przystankowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:
- samochód dostawczy
- żurawia samochodowego – tylko jako opcja do montaży wiat wspornikowych na płycie betonowej,
- zestawu kluczy i narzędzi .

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i elementów wiat przystankowych

Wykonawca przystępujący do wykonania wiat winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu - samochodu skrzyniowego,
Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.
Wiata dostarczana jest w elementach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych/wylewanych na miejscu

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę (zgodnie z zapisami Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne" – pkt. 1.5.2)..

5.5. Montaż wiaty przystankowej

Montaż wiaty powinien odbywać się zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez Dostawcę i w określonej tam kolejności. Montaż oznacza skręcenie wiaty bez konieczności np. spawania na miejscu.

GWARANCJA
Odporność na korozję – 8 lat

- Powłoki malarskie na aluminium - 5 lat,
- Powłoki malarskie na stali ocynkowanej - 3 lata
- Podzespoły elektryczne – 2 lata.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości podlegają:
a) sprawdzenie rodzaju użytych materiałów (aluminium, szkło hartowane klejone itp.)
b) jakość powłok malarskich,
c) zgodność dostarczonej wiaty z projektem budowlanym wiaty,
d) zgodność z wymiarami z określonymi w projekcie inwestycji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wiat przystankowych jest sztuka kompletnej wiaty przystankowej wraz z wyposażeniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i odbiory jakościowe zostały przyjęte pozytywnie.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować
- projekt budowlany wiaty (powtarzalny) wg. rodzajów,
- protokóły odbioru przez Wykonawcę,
- certyfikat lub inny dokument dla szkła bezpiecznego hartowanego.
- Certyfikat lub Innu dokument dotyczący ocynkowania ogniowego elementów stalowych ,
- certyfikat lub inny dokument dla betonu zastosowanego do płyt fundamentowych.
- certyfikat lub inny dokument na lakierowanie proszkowe.
- Deklaracja zgodności dla wiaty.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena robót związanych z 1 wiatą przystankową obejmuje:

- zakup wiat z wyposażeniem,
- transport na miejsce montażu,
- wykopy pod fundamenty,
- montaż/wykonanie fundamentów,
- skręcenie wiaty przystankowej,
- uporządkowanie terenu budowy

Cena wykonania robót obejmuje również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Normy

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-80/B-02010	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-77/B-02011/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli,
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.06.01

PARKING

D- 10.06.01 PARKING

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i nawierzchni parkingu w rejonie stadionu Arkonii w ramach przedsięwzięcia "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powierzchni parkingu w rejonie stadionu Arkonii z płyt ażurowych zbrojonych 60x40x10 cm w kolorze szarym z otworami wypełnionymi ziemią urodzajną oraz oddzieleń stanowisk parkingowych z kostki brukowej 10x20x10 cm w kolorze czerwonym, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.3. ***Betonowa kostka brukowa oraz płyty ażurowe*** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.4. ***Spoina*** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania nawierzchni

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni według zasad niniejszej ST są:
- betonowe płyty ażurowe 60x40x10 cm koloru szarego,

- betonowa kostka brukowa prostokątna 10x20 cm grub. 10 cm koloru czerwonego, - do oznaczania granic stanowisk postojowych
- piasek na podsypkę i do zamulania spoin,
- mieszanka cementowo – piaskowa na podsypce.
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw
- woda.

2.3. Elementy betonowe

2.3.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym oraz betonowym płytom ażurowym

Zastosowane prefabrykaty pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1339:2005 (oznaczenia wg normy):

- odchyłki wymiarowe – klasa 3,
- nasiąkliwość: średnia ≤ 6%,
- odporność na zamrażanie/rozmrażanie, ubytek masy po badaniu:
  o wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2,
  o żaden pojedynczy wynik nie przekracza 1,5 kg/m2.
- odporność na ścieranie - klasa 3.

Płyty ażurowe powinny być w wykonaniu dwuwarstwowym.

1) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż: - 50 MPa dla klasy „50”,
2) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości,
   - 3,5 mm, dla klasy „50”,
3) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT.

Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania
		Gatunek 1
1	Stan powierzchni licowej: - tekstura - rysy i spękania - kolor wg katalogu producenta - przebarwienia - plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą - naloty wapienne	 jednorodna w danej partii niedopuszczalne jednolity dla danej partii dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce niedopuszczalne dopuszczalne
2	Uszkodzenia powierzchni bocznych: - dopuszczalna liczba w 1 kostce - dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)	 2 30 mm × 10 mm
3	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	niedopuszczalne
4	Uszkodzenia krawędzi pionowych	

	- dopuszczalna liczba w 1 kostce - dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)	2 20 mm × 6 mm

2.3.2. Składowanie elementów betonowych

Elementy betonowe zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.4. Piasek

Piasek do wypełniania spoin:
- piasek naturalny wg PN-B-11113, odpowiadający wymaganiom dla gat. 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

2.5. Mieszanka cementowo - piaskowa

Na podsypkę cementowo – piaskową pod nawierzchnię chodników przewiduje się mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 grubości 5 cm.
Piasek winien spełniać wymaganie dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996.
Należy użyć cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997.
Składowanie cementu powinno być zgodnie z BN-88/6731-08.

2.6. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 3 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:
e) optymalny skład granulometryczny:
- frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

f) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m^2,
g) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m^2,
h) kwasowość pH ≥ 5,5.

2.7. Nasiona traw

Nasiona traw w postaci gotowej mieszanki z nasion określonych gatunków zaakceptowanych przez Inżyniera .

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

2.8. Woda

Woda powinna być odmiany „1” zgodnie z PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport elementów betonowych

Elementy betonowe można transportować tylko na paletach dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Elementy betonowe w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

4.3. Transport cementu

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża należy poddać stabilizacji cementem gr. 15 cm o Rm=2,5 Mpa.
Koryto pod nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja parkingu będzie obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z płyt betonowych ażurowych oraz kostki brukowej betonowej na podsypce cementowo - piaskowej grub. 3 cm, rozścielonej bezpośrednio na podbudowie z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 gr. 15 cm oraz na mieszance piaskowej stabilizowanej cementem o Rm=2,5 Mpa grub. 15 cm zagęszczonej do Is=1,03.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z wypełnieniem spoin piaskiem, obejmują:
1. wykonanie podłoża i podbudowy wg oddzielnych Specyfikacji,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży) wg oddzielnych Specyfikacji,
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo – piaskowej 1:4,

4. ułożenie płyt i kostek z ubiciem,
5. wypełnienie spoin piaskiem,
6. wypełnienie otworów ziemią urodzajną i obsianie trawą
7. pielęgnację nawierzchni parkingu.

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.
Krawężniki i obrzeża winny być ustawione przed przystąpieniem do układania nawierzchni parkingu.

5.5. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.
Grubość podsypki cementowo – piaskowej powinna wynosić 3 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:
- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R_7 = 10 Mpa, R_{28} = 14 MPa

5.6. Układanie nawierzchni z elementów betonowych.

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek i płyt ażurowych .

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek, płyt ażurowych oraz deseń ich układania, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Nawierzchnię na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z elementów betonowych.

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki i płyty dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki lub płyty.
Układanie płyt i kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

5.6.4. Ubicie nawierzchni z elementów betonowych

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.
Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

5.6.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami betonowymi powinna wynosić od 2 mm do 3 mm.
Po ułożeni nawierzchni, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pkt 2.4.
Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą – wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórkami gumowymi.

5.7. Wypełnienie ziemią urodzajną

Po ułożeniu i wyprofilowaniu płyt ażurowych, należy otwory w płytach wypełnić ziemią urodzajną i obsiać trawą zgodnie z ST D-09.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:
a) w zakresie betonowych elementów
   - aprobatę techniczną,
   - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
   - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych elementów betonowych wg pktu 2.3.1.
b) w zakresie innych materiałów
   - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, wody, itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D.04.01.01	
2	Sprawdzenie podbudowy	Wg ST D.04.05.01	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg ST D.08.01.01 i D.08.03.01	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej	Wg pkt 5.5, odchyłki od projektowanej

		działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	grubości ± 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm, -2 cm
	c) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łatą czterometrową)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Nierówność do 8 mm
	d) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Prześwity miedzy łatą a powierzchnią do 8 mm
	e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %
	f) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5 cm
	g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.6.5
	h) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Badanie wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni,	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów, spękań, plam, deformacji, wykruszeń,

		spoin i szczelin
2	Badanie położenia krawędzie parkingu	Geodezyjne sprawdzenie położenia co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia do 2 cm)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)
4	Szerokość spoin	Wg pktu 5.6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni parkingu z elementów betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) nawierzchni z elementów betonowych obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie i ubicie elementów betonowych ,
- wypełnienie spoin,
- wypełnienie otworów wraz z obsianiem trawą,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
3. PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
4. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
5. PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6. PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek Badanie wskaźnika piaskowego.
7. BN—68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.07.01

BUDYNEK SOCJALNY

D-10.07.01 BUDYNEK SOCJALNY

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem budynku socjalnego Tramwajów Szczecińskich Sp. z o.o. na terenie petli tramwajowej „Las Arkonski" w ramach realizacji przedsięwzięcia "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2.Przedmiot opracowania

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji i wyposażenia budynku socjalnego.

1.3.Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy do udzielania zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1.1 niniejszej specyfikacji.

1.4.Szczegółowy zakres robót objętych Specyfikacją

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności związane z wykonaniem budynku socjalnego. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności przygotowawcze i podstawowe branży ogólnobudowlanej i instalacyjnej zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót obejmuje:

Roboty montażowe – ogólnobudowlane:

- wykop pod fundamenty
- podłoże pod fundamenty
- ławy fundamentowe
- izolacja pionowa i pozioma
- posadzka
- murowanie ścian nośnych
- murowanie ścianek działowych,
- wykonanie więźby dachowej,
- montaż pokrycia dachowego,
- tynki wewnętrzne,
- izolacja ścian i stropów,
- montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
- okładziny ścian,
- malowanie ścian i sufitów,
- montaż stolarki drzwiowej,
- wewnętrzna instalacja wod-kan,
- wewnętrzna instalacja elektryczna.

Roboty montażowe – sanitarne:

- montaż rur kanalizacyjnych PCV Ø 160 mm,
- montaż kratek ściekowych Ø 50 mm,

- montaż rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych Ø 15 mm,
- wykonanie podejść dopływowych i odpływowych,
- montaż zlewozmywaków dwukomorowych ze stali nierdzewnej,
- montaż umywalek,
- montaż ustępów,
- montaż baterii umywalkowych, zlewozmywakowych, natryskowych,
- montaż zaworów kulowych.

Roboty montażowe – elektryczne:

- montaż przewodów kabelkowych – przewód YDYp 3x1,5 mm^2,
- montaż opraw oświetleniowych żarowych,
- montaż gniazd wtyczkowych,
- montaż łączników.

2. MATERIAŁY

Materiały ogólnobudowlane:

- bton zwykły B10, powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250,
- beton zwykły B25, powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250,
- pręty żebrowane do zbrojenia betonu Ø 6, Ø8 mm – stal StOS,
- pręty żebrowane do zbrojenia betonu Ø 12 mm – stal Bst500,
- izolacja przeciwwilgociowa DYSPERBIT,
- ziemia roślinna,
- drewno klasy C24,
- pustaki ceramiczne POROTHERM
- cegła dziurawka (drąż.) 25x12x6,5cm – kl.5,
- drzwi wewnętrzne płycinowe pełne: 70, 80 , 90 cm,
- farba emulsyjna nawierzchniowa strukturalna,
- farba olejna do gruntowania,
- farba olejna nawierzchniowa,
- gips budowlany szpachlowy,
- listwa wykończająca do glazury,
- ościeżnice drzwiowe stalowe,
- płytki podłogowe GRES – 20 x 20 cm (dopuszcza się większy wymiar),
- płytki ścienne szkliwione – 20 x 20 cm,
- preparat gruntujący (baza: wodna dyspersja żywic syntetycznych, gęstość: ok. 1,0 kg/dm^3 głęboko penetrujący grunt, paroprzepuszczalny, zmniejsza nasiąkliwość podłoża, atest PZH)
- powłoka uszczelniająca elastyczna do wykonywania wodoszczelnych powłok pod płytki ceramiczne,
  - baza: mieszanka cementów z wypełniaczami mineralnymi i z wysokiej jakości dyspersją żywic syntetycznych,
  - nie zawiera rozpuszczalników,
  - zdolność krycia rys – do 1,6 mm,
  - odporność na wodę pod ciśnieniem 0,15 MPa (wg normy DIN 1048, cz. 5) – nieprzepuszczalna,

- pręty żebrowane do zbrojenia betonu Ø 8 mm – stal 34GS,
- siatka „Rabitza" 10x10 mm, Ø 0,8÷0,9 mm,
- sucha zaprawa samopoziomopoziomująca,
- taśma uszczelniająca do dylatacji odkształcalnych spoin w okładzinach z płytek ceramicznych, do uszczelnienia naroży, krawędzi, przejść rur instalacyjnych itp.,
  - baza: tkanina poliestrowa powleczona kauczukiem,
  - maksymalna siła rozciągająca w poprzek – ok. 127 N dla paska szer. 5 cm,
  - odporność na wodę pod ciśnieniem > 0,5 MPa (wg normy DIN 1048, cz. 5) – nieprzepuszczalna,
  - odporność na temperaturę – od -30°C do +90°C,
  - wytrzymała na rozciąganie,
  - wodoszczelna,
  - elastyczna.
- zaprawa cementowa M-7,
- zaprawa cementowo-wapienna M-2 i M-7,
- zaprawa elastyczna do spoinowania płytek ceramicznych,
  - baza: mieszanka cementów z wypełniaczami mineralnymi i modyfikatorami polimerowymi,
  - gęstość nasypowa – ok. 1,25 kg/dm^3,
  - odporność na ścieranie (wg normy PN-EN 13888) – ≤ 1000 mm^3,
  - wytrzymałość na zginanie (wg normy PN-EN 13888) po warunkach suchych – ≥ 15 MPa,
  - skurcz (wg normy PN-EN 13888) – < 2 mm/m,
  - wysoki stopień hydrofobizacji spoin (**efekt aguastatic** - utrzymująca się kropla na powierzchni),
- absorpcja wody (wg normy PN-EN 13888): po 30 min. – ≤ 2 g, po 240 min. – ≤ 5 g,
  - wodoodporna,
  - odporna na zarysowania i zabrudzenia,
  - zbrojona włóknami,
  - spełnia wymogi normy PN-EN 13888:2004 – klasy CG2 Ar W (zaprawa do spoinowania o podwyższonych parametrach, o wysokiej odporności na ścieranie oraz zmniejszonej absorpcji wody),
  - atest PZH.
- zaprawa elastyczna klejąca do płytek ceramicznych,
  - baza: mieszanka cementów z wypełniaczami mineralnymi i modyfikatorami,
  - gęstość nasypowa – ok. 1,28 kg/dm^3,
  - spływ (wg normy PN-EN 12004) – ≤ 0,5 mm,
  - odporna na odkształcenia podłoża,
  - wysoka przyczepność do różnych podłoży,
  - do płytek gresowych,
  - stabilna na powierzchniach pionowych (brak spływu),
  - atest PZH.
- pozostałe materiały wynikające z dokumentacji projektowej i technologii robót.

<u>Materiały sanitarne:</u>
- automat spłukujący mosiężny Ø 20 mm,
- bateria umywalkowa stojąca Ø 15 mm,
- bateria zlewozmywakowa stojąca Ø 15 mm,

- kształtki (kolana, trójniki, zwężki) kanalizacyjne PCV Ø 50 mm,
- kształtki (kolana, trójniki, zwężki) kanalizacyjne PCV Ø 160 mm,
- miska ustępowa porcelanowa gat. I biała,
- płuczki samoczynne do pisuarów z blachy stalowej,
- postument porcelanowy do umywalek biały,
- przyłącze elastyczne do armatury w oplocie stalowym dł.500 mm,
- rura z PCV kanalizacyjna kielichowa Ø 160 mm,
- rura stalowa ocynkowana gwintowana Ø 15 mm,
- rura stalowa ocynkowana gwintowana Ø 20 mm,
- sedes z tworzyw sztucznych biały,
- syfon umywalkowy z tworzywa sztucznego,
- umywalka porcelanowa stojąca o wymiarach 60 x 46 cm – biała,
- umywalka porcelanowa wisząca o wymiarach 45 x 39 cm – biała,
- wpust ściekowy kanalizacyjny z PCV Ø 160 mm (może być stalowy),
- zawór kulowy gwintowany wodny Ø 15 mm,
- zlewozmywak 2-komorowy ze stali nierdzewnej,
- pozostałe materiały wynikające z dokumentacji projektowej i technologii robót.

Materiały elektryczne:

- gniazdo 2-biegunowe pojedyncze z uziemieniem p/t,
- gniazdo 2-biegunowe podwójne z uziemieniem p/t,
- łącznik krzyżowy n/t-w/t,
- oprawy żarowe do zawieszania,
- przewód YDYp-450/750V 3x1,5 mm^2,
- żarówka 75W, 250V,
- pozostałe materiały wynikające z dokumentacji projektowej i technologii robót.

Uwaga!

-Wykonawca ma obowiązek wbudować wyłącznie materiały o parametrach i wymogach określonych powyżej.

-Zastosowanie materiałów o innych parametrach spowoduje wstrzymanie budowy i bezwzględną wymianę na właściwe.

-Wykonawca przed wbudowaniem materiałów ma obowiązek dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne oraz deklaracje zgodności.

-Inspektor nadzoru ma obowiązek sprawdzić zakupione przez Wykonawcę materiały pod względem ich jakości i parametrów i dopiero za jego zgodą Wykonawca może je wbudować.

-Wykonawca ma obowiązek zastosować systemową izolację uszczelniającą oraz w tym samym systemie zaprawy klejące i do spoinowania pod posadzki i pod okładziny ścienne dla pomieszczeń mokrych. Należy uwzględnić JEDEN SYSTEM obejmujący:

- preparat gruntujący,
- powłokę uszczelniającą elastyczną do wykonywania wodoszczelnych powłok pod płytki ceramiczne,
- taśmę uszczelniającą do dylatacji odkształcalnych spoin w okładzinach z płytek ceramicznych, do uszczelnienia naroży, krawędzi, przejść rur instalacyjnych itp.,
- zaprawę elastyczną klejącą do płytek ceramicznych,
- zaprawę elastyczną do spoinowania płytek ceramicznych.

-Wykonawca ustali z użytkownikiem kolorystykę i fakturę płytek ceramicznych ściennych i płytek gresowych na posadzkę.
-Wykonawca ustali z użytkownikiem kolorystykę farb.
-Ilości ww. materiałów wynikają z dokumentacji projektowej.

Systemowa izolacja ścian i posadzki

Preparat gruntujący

Zastosowanie:

Preparat gruntujący służy do gruntowania podłoży wewnątrz i na zewnątrz budynków przed mocowaniem płytek ceramicznych, wylewanych posadzek, szpachlowaniem, malowaniem czy mocowaniem płyt izolacji termicznej. Preparat nie zawiera rozpuszczalników i dlatego zagruntowane podłoża (tynki, betony, jastrychy) mają mniejszą nasiąkliwość, co zapobiega zbyt szybkiemu przesychaniu zapraw klejących, posadzek, szpachlówek czy farb. Preparat wnika w podłoże i wiąże ziarna kruszywa, nie powoduje zwiększenia parametrów wytrzymałościowych w całym przekroju podłoża.

Przygotowanie podłoża:

Podłoża gruntowane muszą być suche, nośne i wolne od substancji zmniejszających przyczepność: tłuszczów, bitumów, pyłów itp. Dotyczy to także istniejących farb klejowych, które należy zeskrobać i zmyć wodą.

Wykonanie:

Na podłoże pionowe należy nanosić preparat gruntujący pędzlem, zaś – pod warstwy posadzki, należy wylewać preparat na podłoże i równomiernie rozprowadzać.

Uwaga! Prace z zastosowaniem preparatu gruntującego należy wykonywać przy temperaturze otoczenia i podłoża – wg instrukcji producenta.

Powłoka uszczelniająca elastyczna

Zastosowanie:

Powłoka uszczelniająca służy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych przed mocowaniem płytek ceramicznych. Materiał nanosi się na powierzchnie tynków i jastrychów za pomocą pędzla lub pacy.
Materiał zalecany do stosowania w miejscach stale mokrych lub narażonych na zawilgocenie, np. w łazienkach, kabinach prysznicowych, toaletach, kuchniach i w pomieszczeniach z kratkami ściekowymi umieszczonymi w posadzce.

Przygotowanie podłoża:

Powłoka uszczelniająca może być stosowana na zwarte, nośne, suche i dojrzałe podłoża, wolne od substancji zmniejszających przyczepność (takich jak: środki antyadhezyjne, tłuszcze, pyły). Powierzchnia podłoży musi być równa, bez głębokich pęknięć. Istniejące zabrudzenia, warstwy zwietrzałe i powłoki malarskie należy usunąć mechanicznie. Podłoża pylące, nasiąkliwe należy oczyścić szczotką i zagruntować (opisane w pkt. 5.2.1). Po zagruntowaniu odczekać min. 4 godziny.

Wykonanie:

Powłoka uszczelniająca jest dwuskładnikowa: gęsta ciecz, proszek. Gęstą ciecz należy wlać do pojemnika i wsypując proszek ciągle mieszać wolnoobrotową wiertarką z mieszadłem, aż

do uzyskania jednorodnej mieszaniny bez grudek. Trzeba przestrzegać proporcji mieszania składników – ściśle wg instrukcji producenta. Materiał można nakładać pacą lub pędzlem. Aby uzyskać wodoszczelną ochronę podłoża, konieczne jest naniesienie dwóch warstw o łącznej grubości, co najmniej 0,8 mm. Przed przystąpieniem do prac podłoże należy zwilżyć wodą. Pierwszą warstwę należy nanosić pędzlem. Drugą warstwę należy nakładać po upływie – zgodnie z instrukcją producenta. Powłokę należy wzmocnić w narożach, na krawędziach i w szczelinach dylatacyjnych oraz w miejscach posadowienia wpustów ściekowych taśmą uszczelniającą. Taśmę wkleja się w pierwszą świeżą warstwę powłoki uszczelniającej i przykrywa drugą warstwą powłoki. Po upływie ok. 1,5 godziny można na powłoce mocować płytki ceramiczne stosując przed nimi zaprawę klejącą.

Narzędzia i świeże zabrudzenia należy myć wodą. Stwardniały materiał można usunąć tylko mechanicznie.

Uwaga! Stosując powłokę uszczelniającą należy szczególnie zwrócić uwagę na zalecenia producenta odnośnie właściwego postępowania w przypadku zetknięcia naskórka czy oczu z preparatem.

Taśma uszczelniająca

Zastosowanie:

Taśma uszczelniająca służy do wzmacniania elastycznych powłok wodoszczelnych w miejscach naroży, krawędzi, szczelin dylatacyjnych, przejść rur instalacyjnych itp., docisnąć i zatopić pokrywając drugą warstwą materiału uszczelniającego. Zapewnia uzyskiwanie wodoszczelnych warstw pod okładzinami z płytek ceramicznych. Należy ją zastosować w miejscach naroży ścian oraz styku ściany z posadzką.

Wykonanie:

Taśmę umieszcza się między warstwami materiałów uszczelniających. Należy nanieść pierwszą warstwę powłoki, przyłożyć taśmę w narożach, szczelinach dylatacyjnych, miejscach przejść rur instalacyjnych itp., docisnąć i zatopić pokrywając drugą warstwą materiału uszczelniającego.

W przypadku uszczelniania dylatacji należy wcisnąć taśmę w szczelinę i uformować na jej środku zagłębienie zapewniające możliwość odkształceń.

Systemowe zaprawy klejące i do spoinowania

Zaprawa elastyczna klejąca

Zastosowanie:

Elastyczna zaprawa klejąca służy do mocowania płytek ceramicznych, cementowych i kamiennych na podłożach odkształcalnych. Zaprawa winna spełniać wymogi normy EN 12004 dla zapraw elastycznych. Jej właściwości zapewniają uelastycznione połączenie z podłożem i przenoszenie naprężeń ścinających pomiędzy płytką a podłożem. Zaprawa elastyczna nadaje się do mocowania płytek na wiotkich ściankach działowych, ogrzewanych podłogach, elewacjach, tarasach i balkonach, a także w nieckach basenowych i technologicznych zbiornikach na wodę. Wysoka przyczepność zaprawy sprawia, że zalecana jest ona do płytek o nasiąkliwości < 3%, np. gresowych.

Przygotowanie podłoża:

Elastyczna zaprawa klejąca może być stosowana na nośne i suche podłoża, wolne od substancji zmniejszających (takich jak: tłuszcze, bitumy, pyły):

wewnątrz i na zewnątrz budynków: beton (wiek powyżej 3 miesięcy, wilgotność poniżej 4%),

- jastrych i tynki cementowe, tynki cementowo-wapienne (wiek min. 28 dni, wilgotność poniżej 4%);

wewnątrz budynków:

- płyty gipsowo-kartonowe – zagruntowane preparatem gruntującym,
- mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, przeszlifowanie papierem ściernym, odkurzone i zgruntowane,
- podłoża anhydrytowe (wilgotność poniżej 0,5%) i gipsowe (wilgotność poniżej 1%) – przeszlifowanie, odkurzone i zagruntowane,
- beton komórkowy, odpylony, zagruntowany,
- płyty OSB i płyty wiórowe (gr. ≥ 22 mm) – przeszlifowanie mechaniczne i zagruntowanie preparatem gruntującym,
- istniejąc płytki ceramiczne i kamienne – oczyszczone, odtłuszczone i zagruntowane preparatem gruntującym.

Istniejąc zabrudzenia, warstwy zwietrzałe i powłoki malarskie o niskiej wytrzymałości należy usunąć mechanicznie. Podłoża nasiąkliwe należy zagruntować preparatem gruntującym i odczekać do wyschnięcia co najmniej 4 godziny. Nierówności podłoża do 5 mm mogą być dzień wcześniej wypełnione ta samą zaprawą klejącą.

Wykonanie:
Zawartość opakowania należy wsypywać do dokładnie odmierzonej ilości czystej, chłodnej wody i mieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy.
Należy odczekać ok. 5 min. I jeszcze raz wymieszać. Jeśli potrzeba – dodać niewielką ilość wody i zamieszać ponownie.
Zaprawę rozprowadzać po podłożu paca zębata. Wielkość zębów pacy zależy od wielkości płytek. Prawidłowo dobrana konsystencja i wielkość zębów pacy sprawiają, że dociśnięta typowa płytka ceramiczna nie spływa z płaszczyzny pionowej, a zaprawa pokrywa min. 65% powierzchni montażowej płytki.
Uwaga! Płytek nie wolno moczyć w wodzie!
Układać je na zaprawie i dociskać póki jeszcze zaprawa lepi się do rąk. Nie układać płytek na styk! Zachować szerokość spoin w zależności od wielkości płytek i warunków eksploatacji. Spoinować nie wcześniej niż po 24 godzinach.
Świeże zabrudzenia zaprawą zmywać wodą, a stwardniałe usuwać mechanicznie.
Bezwzględnie należy przestrzegać instrukcji producenta.
Uwaga! Stosując zaprawę elastyczną klejącą należy szczególnie zwrócić uwagę na zalecenia producenta odnośnie właściwego postępowania w przypadku zetknięcia naskórka czy oczu z preparatem.

Zaprawa elastyczna do spoinowania
Zastosowanie:
Elastyczna zaprawa – do spoinowania płytek ceramicznych, szklanych oraz kamiennych na powierzchniach pionowych i poziomych. Dzięki wysokiemu stopniowi hydrofobizacji spoin (**efekt aguastatic**) krople wody utrzymują się w formie perełek na powierzchni nie wsiąkając w jej strukturę. Umożliwia to stosowanie spoiny w miejscach szczególnie narażonych na okresowe działanie wody, np. łazienki, prysznice, kuchnie. Elastyczną zaprawę można również stosować w basenach do spoinowania niecek 60 cm poniżej lustra wody, pomieszczeń sanitariatów, saun, holu wejściowego. Spoina przeznaczona jest do stosowania wewnątrz i na zewnątrz budynków. Szczególnie polecana, gdy płytki mocowane są na podłożach odkształcalnych: ogrzewane podłogi, płyty wiórowe i gipsowo-kartonowe, tarasy, balkony.

Przygotowanie podłoża:
Brzegi płytek należy oczyścić z zabrudzeń. Do spoinowania przystąpić, gdy materiał mocujący płytki jest stwardniały i wyschnięty. Wcześniej należy sprawdzić, czy zaprawa do spoinowania nie brudzi trwale powierzchni płytek. Oczyszczone brzegi płytek zwilżyć wilgotną gąbką.

Wykonanie:
Do odmierzonej ilości czystej, chłodnej wody należy wsypać zaprawę spoinującą i mieszać, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek.
Uwaga! Nie wolno używać rdzewiejących naczyń i narzędzi!
Następnie należy odczekać ok. 3 min. I ponownie zamieszać. W zależności od ilości dodanej wody otrzymuje się konsystencję zaprawy do spoinowania płytek posadzkowych, ściennych lub murów.

1. Spoinowanie płytek posadzkowych

Zaprawę o półpłynnej konsystencji rozprowadzać po powierzchni płytek gumowym zgarniakiem lub packą. Zgarnąć nadmiar materiału, a następnie często płukaną i odsączoną, porowatą gąbką oczyścić powierzchnie płytek. Po lekkim przeschnięciu przetrzeć całą posadzkę gładką, wilgotną gąbką. Wyschnięty nalot usunąć z płytek suchą szmatką.

2. Spoinowanie płytek ściennych lub posadzkowych

Zaprawę o plastycznej konsystencji wciskać w szczeliny między płytkami przy pomocy gumowej packi. Po wstępnym przeschnięciu płytki oczyścić często płukaną i odsączoną, porowatą gąbką. Gdy spoiny przesychają zbyt szybko, należy je zwilżać lekko wilgotną, gładką gąbką. Wyschnięty nalot usunąć z płytek suchą szmatką.

Uwaga!

1. **Zbyt intensywne przecieranie spoin może spowodować odsłonięcie kruszywa i w konsekwencji szorstką ich powierzchnie.**
2. **Intensywne przemywanie spoin dużą ilością wody może obniżyć efekt odporności na wnikanie wody oraz doprowadzić do przebarwień.**
3. **Zawilgocone podłoża pod płytkami, niejednakowe dozowanie wody i niejednorodne warunki przesychania mogą powodować różnice w kolorystyce spoin.**
4. **Nie wolno używać środków czyszczących mających intensywny kolor.**

Uwaga!
Stosując zaprawę do spoinowania należy szczególnie zwrócić uwagę na zalecenia producenta odnośnie właściwego postępowania w przypadku zetknięcia naskórka czy oczu z preparatem.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Do robót budowlano-montażowych można stosować następujący sprzęt:

- agregat tynkarski,
- giętarka do prętów,
- nożyce do prętów,
- pompa do betonu,
- prościarka do prętów,

- wyciąg,
- zestaw spawalniczy tlenowo-acetylenowy,
- i inne wg potrzeb.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniami Inspektora oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Warunki ogólne wykonywania robót określa specyfikacja ST-00. Szczegóły wykonania robót określa dokumentacja projektowa.

5.1.Technologia robót

Przed przystąpieniem do rozebrania części stropu pod pomieszczeniami sanitariatów zlokalizowanych na parterze i piętrze budynku, należy zdemontować wszystkie przybory sanitarne (umywalki, zlewy, muszle ustępowe, pisuary, natryski), rury instalacji wodnej i kanalizacyjnej oraz armaturę, również należy rozebrać wszystkie ścianki działowe gr. 6.5 i 12 cm, murowane z cegły dziurawki.

W miejsce rozebranej płyty stropowej należy wykonać nową z prefabrykowanych płyt WPS na belkach stalowych tworzące wspólnie z tymi belkami konstrukcję stropu. Płyty oparte są na dolnych stopkach belek stalowych. Przed ułożeniem płyt dolne stopki belek powinny być owinięte siatką drucianą, płyty stropowe należy układać ściśle obok siebie, po ułożeniu płyt styki między skrajnymi podłużnymi żebrami płyty należy wypełnić betonem, a styki między płytami a środnikami belek – rzadką zaprawą cementową. Belki stalowe stropu należy obetonować. W poziomie górnych stopek ze względu na obciążenie stropu ściankami działowymi usytuowanymi równolegle i prostopadle do położenia belek stropowych, należy wylać płytę gr. 8cm, wylewaną z betonu B-20, zbrojoną w obu kierunkach prętami ϕ 8 stal żebrowana 34GS w rozstawie co 20cm.

Po wykonaniu stropów, należy odtworzyć stan pierwotny sanitariatów z wymurowaniem ścianek działowych gr. 6.5 i 12cm z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej marki 5,0 Mpa, oraz zamontowaniem nowych urządzeń sanitarnych wraz z armaturą i instalacją.

Wykonać nowe tynki i posadzki z płytek ceramicznych. Na ścianach wykonać wykładzinę z płytek ceramicznych do wysokości 2,0 m. W sanitariatach zamontować nową stolarkę drzwiową.
Wykonawca ma obowiązek zastosować izolację systemową z uwzględnieniem tego samego systemu do okładzin ścian. Szczegóły odnośnie systemu izolacji i zapraw klejących określono w pkt. 5.2 niniejszej specyfikacji.

5.2.Przygotowanie i montaż zbrojenia

Pręty przed użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z rdzy, kurzu i błota.
Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwy) lub farbą olejną należy opalić do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie stali powinno być dokonane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali.
Pręty stalowe użyte do wykonania zbrojenia powinny być wyprostowane. Haki, odgięcia prętów, złącza oraz rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać zgodnie z rysunkami.
Dopuszcza się wykonanie elementów zbrojenia w zakładzie prefabrykacji, poprzez łączenie pojedynczo zaprojektowanych prętów w zespoły.
Montaż zbrojenia i połączenia prętów zbrojeniowych jako złącza spajane lub na zakład należy wykonać z zachowaniem zasad i warunków określonych w normie PN-84/B-O3264. Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem miękkim. Dla zachowania właściwej grubości otulin nie mniejszej niż 4 cm, należy układane w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych. Ułożone w deskowaniach zbrojenie powinno mieć zapewnioną odpowiednią sztywność, aby nie uległo deformacjom w czasie układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Elementy stalowe przewidziane do wbudowania w konstrukcję żelbetową np. prowadnice, marki, powinny być w miarę możliwości mocowane do zbrojenia.

5.3.Pomiary ochronne instalacji elektrycznej

UWAGA! PO WYKONANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WYKONAWCA ROBÓT MA OBOWIĄZEK WYKONAĆ POMIARY ELEKTRYCZNE PRZEZ OSOBĘ UPRAWNIONĄ DO WYKONYWANIA POMIARÓW OCHRONNYCH SPORZĄDZAJĄC PRZY TYM PROTOKÓŁ BADAŃ.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie osiągnięcie założonej jakości robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość wbudowanych materiałów. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli jakości Inspektor może żądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadawalający oraz przedłożenia przy każdej dostawie deklaracji zgodności z PN oraz wymaganych, dla zapewnienia jakości, certyfikatów.
Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.
Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Jeżeli określony materiał nie będzie spełniał wymogów jakościowych, to inspektor nadzoru ma prawo wstrzymać użycie tych materiałów. Zaś w przypadku braku ważnej legalizacji określonego sprzętu lub urządzeń, inspektor nie pozwoli z nich korzystać podczas realizacji robót.
Wszystkie koszty związane z zapewnieniem jakości materiałów i sprzętu ponosi Wykonawca.

Badanie zgodności z dokumentacją projektową (budowlaną i wykonawczą)

a) sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty niezbędne dla prawidłowego wykonania robót,
b) sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
c) sprawdzenie, czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami i dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

W niniejszym przedmiocie opracowania nie obowiązuje obmiar robót. Podstawą rozliczenia robót jest kwota ryczałtowa, określona na etapie przetargu, wynikająca ze Specyfikacji Technicznej, Dokumentacji Projektowej i przedmiaru robót.
Kwota ryczałtowa jest ostateczną i nie podlega negocjacjom, a tym samym zmianom. Dlatego też Wykonawca na etapie składania oferty winien uwzględnić koszty bezpośrednie związane z realizacja robót i wkalkulować w cenę ryczałtową koszty pozostałe, a tym samym niezbędne do prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności robót budowlanych jest ryczałt, skalkulowany przez Wykonawcę na podstawie Specyfikacji Technicznej, Dokumentacji Projektowej, przedmiaru robót oraz wizji lokalnej – na etapie sporządzania oferty.
Ryczałt uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na prawidłowe wykonanie przedmiotu zamówienia.

<u>Wartość ryczałtowa winna uwzględniać:</u>

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- zakres robót tymczasowych i towarzyszących nie ujętych w przedmiarze robót, a niezbędnych do prawidłowej realizacji robót z uwzględnieniem przepisów BHP i technologii robót,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzą: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru, koszty pomiarów i badań, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP,

usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- koszt utylizacji odpadów,
- koszt rusztowań i szalunków,
- koszt pomiarów geodezyjnych,
- koszt pomiarów instalacji elektrycznej,
- zysk kalkulacyjny zawierający ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
2. PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw.
3. PN-89/Z-04021.01 Badania higieniczne. Materiały i wyroby stosowane w budownictwie. Postanowienia ogólne i zakres normy.
4. PN-92/B-03380 Elementy prefabrykowane z betonu. Płyty stropowe płaskie.
5. PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
6. PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych) klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
7. PN-68/B-10156 Posadzki chemoodporne z płytek i cegieł ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
   PN/B-02100 Skrzydła i okucia stolarki budowlanej prawe i lewe. Określenia.
8. PN-88/B-10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
9. PN-B-10087:1996 Okna i drzwi drewniane. Złącza klinowe. Wymagania i badania.
10. PN-B-10201:1998 Stolarka budowlana. Drzwi drewniane listwowe wewnętrzne.
11. PN-B-10221:1998 Stolarka budowlana. Naświetla drewniane wewnętrzne.
12. PN-B-10222:1998 Stolarka budowlana. Okna drewniane krosnowe do piwnic i poddaszy.
13. PN-B-91000:1996 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia.
14. PN-89/B-91003 Drzwi. Zasady ustalania wymiarów skoordynowanych modularnie.
15. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
16. PN-91/E-05009.01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
17. PN-91/E-05009.02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.
18. PN-91/E-05009.03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
19. PN-92/E-05009.41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
20. PN-91/E-05009.42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
21. PN-91/E-05009.43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

22. PN-92/E-05009.45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.
23. PN-93/E-05009.46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie.
24. PN-92/E-05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
25. PN-93/E-05009.51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
26. PN-93/E-05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
27. PN-92/E-05009.54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
28. PN-92/E-05009.56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
29. PN-93/E-05009.61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
30. PN-93/E-05009.443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
31. PN-91/E-05009.473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
32. PN-91/E-05009.482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
33. PN-91/E-05009.701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
34. PN-EN 329:1998 Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe do brodzików podprysznicowych. Ogólne wymagania techniczne.
35. PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
36. PN-73/M-75109 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawór przelotowy podtykowy.
37. PN-79/M-75110 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe wydłużone.
38. PN-75/M-75208 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
39. PN-74/M-75224 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory przelotowe.
40. PN-74/M-75226 Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory przelotowe z zaworem spustowym.
41. PN-86/H-74083 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe piwniczne.
42. PN-86/H-74084 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe podłogowe.
43. PN-B-06200:1997 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
44. PN-63/B-06201 Konstrukcje stalowe z cienkościennych kształtowników profilowanych na zimno. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
45. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

46. PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
47. PN-69/B-10023 Roboty murowe. Konstrukcje zespolone ceglano-żelbetowe wykonane na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze.
48. PN-71/B-02380 Oświetlenie wnętrz światłem dziennym. Warunki ogólne.
49. PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym Zmiany 1 Bl 4/87 poz. 24.
50. PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. Zmiany 1 Bl 11-12/72 poz. 139.
51. PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
52. PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
53. PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze Zmiany 1 Bl 5/77 poz. 34.
54. PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
55. Instrukcje stosowania materiałów wydane przez producenta,
56. PN-92/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
57. Obowiązujące Prawo budowlane,
58. Pozostałe normy niezbędne przy realizacji robót wynikających z dokumentacji projektowej.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.00.00

ROBOTY TRAMWAJOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.01.01

NAWIERZCHNIA TOROWISKA W JEZDNI Z PROFILAMI WIBROIZOLACYJNYMI

T-11.01.01 NAWIERZCHNIA TOROWISKA W JEZDNI Z PROFILAMI WIBROIZOLACYJNYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące przebudowy i budowy torów tramwajowych w ramach realizacji przedsięwzięcia pn.: "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania torów tramwajowych, rozjazdów i innych elementów nawierzchni tramwajowej podpartych w sposób sprężysty i obudowanych profilami wibroizolacyjnymi wbudowanych w jezdnię, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.
W zależności od przyjętej przez Wykonawcę technologii robót, ich zakres będzie obejmował:

- transport materiałów nawierzchniowych na tymczasowe place składowania i montażu,
- obłożenie stopki szyny profilem wibroizolacyjnym oraz profilami bocznymi, z ich przyklejeniem i uszczelnieniem,
- montaż poprzeczek torowych,
- montaż elementów dodatkowych torowiska – skrzynki odwadniające, elementy kotwiące szyny do podłoża, elektryczne łączniki torowe – wraz montażem systemowych profili wibroizolacyjnych,
- ustawienie i regulacja odcinków torów na bloczkach betonowych lub za pomocą tzw. bramek,
- montaż zwrotnic, rozjazdów, przyrządów wyrównawczych – wraz z montażem profili wibroizolacyjnych,
- wypełnienie szczelin w torowisku pomiędzy nawierzchnią bitumiczną szynami.

Betonowanie dolnej warstwy podbudowy z betonu klasy C20/25 oraz górnej warstwy podbudowy z betonu klasy C30/37 jest objęte zakresem specyfikacji D-04.06.02.
Ułożenie siatki wzmacniającej oraz warstwy ścieralnej jest objęte zakresem specyfikacji D-05.06.01 oraz D-05.03.13.
Spawanie termitowe szyn jest objęte zakresem specyfikacji T.11.01.03.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:
1.4.1. Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.2. Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.
1.4.3. Masa podlewowa – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny rowkowej.
1.4.4. Masa zalewowa - masa służąca do wypełniania szczelin między płytami torowymi lub między szyną rowkową a nawierzchnią drogowa.
1.4.5. Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.
1.4.6. Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.
1.4.7. Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach.
1.4.8. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
1.4.9. Połączenia elektryczne międzytokowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
1.4.10. Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
1**.4.11. Rozjazd** – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
1.4.12. Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.
1.4.13. Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.
1.4.14. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.
1.4.15. Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.
1.4.16. Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.
1.4.17. Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
1.4.18. Styk przediglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
1.4.19. Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady.
1.4.20. Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
1.4.21. Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów szyn.
1.4.22. Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
1.4.23. Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.

1.4.24. Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.
1.4.25. Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni miedzy szynami stanowiące nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
1.4.26. Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
1.4.27. Urządzenie wyrównawcze – urządzenie wbudowane w obydwa toki szynowe, stanowiące dylatacje w miejscach spodziewanych przemieszczeń liniowych szyn.
1.4.28. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogóle" punkt 1.4 oraz z dokumentacją techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów
Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tramwajowej o ciągłym podparciu sprężystym są:

- szyny 60R2, poprzeczki torowe,
- wysokoelastyczne profile wibroizolacyjne,
- rozjazdy, skrzyżowania torów,
- akcesoria do mocowania szyn,
- materiały do uszczelnienia styku główki szyn z nawierzchnią bitumiczną,
- skrzynki odwadniające, przyrządy wyrównawcze.

2.2. Szyny
Szyny rowkowe 60R2 ze stali:
- R 290 GHT-CL dla R ≤ 50,0m
- R 260 GHT dla R > 50,0m

spełniające wymagania określone w PN-EN-14811:2010.

Standardowa długość szyn = 17,0m. Minimalna długość wbudowania pojedynczych odcinków szyn L=6,0 m (rondo al. Wojska Polskiego, pętla tramwajowa).
Szyny 60R2 przed wbudowaniem o promieniu R<150m należy giąć mechanicznie na giętarkach rolkowych.

Znakowanie szyn musi być zgodnie z PN-EN 14811:2010 i zawierać:
<u>cechowanie wypukłe</u>:
- identyfikację producenta,
- dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- oznaczenie typu i profilu szyny,

- symbol gatunku stali,

cechowanie wklęsłe:
- numer wytopu, z którego została odwalcowana szyna,
- położenie szyny w kęsisku,
- numer żyły i położenie kęsiska w żyle.

Wykonawca w obecności inspektora nadzoru dokona sprawdzenia czy szyny dostarczone na plac budowy są zgodne z dokumentacją przekazaną przez producenta i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

2.3. Poprzeczki torowe

Należy stosować poprzeczki stalowe o przekroju okrągłym i średnicy 25-30 mm, oferowane przez dostawców systemów wibroizolacyjnych, ze względu na ich mniejszą ingerencję w górną warstwę podbudowy betonowej.

Poprzeczki powinny być zamocowane:
- na prostych i łukach o promieniu ≥ 100m - co 3,0m,
- na łukach o promieniu < 100m - co 1,5m.

2.4. Rozjazdy

Należy zastosować zwrotnice i krzyżownice o cechach materiałowych spełniających poniższe wymagania:
- geometria rozjazdów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zwrotnice najazdowe z napędem elektromagnetycznym ryglowanym, przystosowanym do sterowania elektrycznego (np. VS-20 PS) . Zwrotnice zjazdowe z napędem mechanicznym ręcznym
- wszystkie zwrotnice z iglicami nisko posadowionymi,
- krzyżownice typu blokowego dwuwarstwowe („sandwich”),
- szyny najazdowe i międzyblokowe wykonane z profili szynowych 76C1 lub 73C1, z wyfrezowanym rowkiem jezdnym o przekroju trapezowym, ze ściankami bocznymi o pochyleniu 1:6. Głębokość rowka w szynach międzyblokowych wynosi 14 mm, natomiast w szynach najazdowych wykonana jest rampa o nachyleniu 1:100 na długości 1000 mm,
- szyny najazdowe i międzyblokowe utwardzone cieplnie do twardości 360HB z wypłyceniem rowka w drugiej szynie zewnętrznej,
- górne krawędzie rowków krzyżownic wykonać wyokrąglone, należy wyokrąglić również dzióbki od strony najazdu,
- nakładki ślizgowe ze stali trudnościeralnej w gatunkach: XAR400, Dillidur lub równoważnych, utwardzone powierzchniowo metodą ulepszania cieplnego do twardości miń. 380HB,
- siodełka podiglicowe ze stali trudnościeralnej w gatunkach: XAR400, Dillidur lub równoważnych, utwardzone powierzchniowo metodą ulepszania cieplnego do twardości miń. 380HB,
- śruby ze stali nierdzewnej z nakrętkami samohamującymi,
- blacha stalowa podkrzyżownicowa grub. 15 mm z materiału gatunku St5S.

Geometria wyrobów:
Iglice:

- wysokość iglicy w strefie ostrza płynnie zmniejszana od wysokości 116mm do 111mm na odcinku 1000mm; stopa iglicy w strefie ukształtowana tak, aby iglice były dostosowane do połączenia z dowolnym typem mechanizmu nastawczego wskazanego w dokumentacji projektowej,
- klinowe zamocowanie iglicy,
- skośne, pod kątem 45º, ścięcie iglic i szyn łączących się w miejscu styku

Krzyżownice:

- głębokość żłobka 10-12 mm na długości krzyżownicy,
- rampa najazdowa 1:100 na dojazdach do krzyżownicy;

Skrzyżowanie:

- głębokość żłobka 12-13 mm na całej szachownicy,
- rampa najazdowa 1:100 na dojazdach do szachownicy;

Blacha:

- podpierająca (wzmacniająca) z otworami Ø40mm rozstawionymi co 67cm po obu stronach elementu podpieranego (wzmacnianego) lub bez otworów,
- szerokości zapewniającej prawidłowe umieszczenie i dokręcenie śrub kotwiących,
- długości zapewniającej min. 40cm podparcia elementom podpieranym.

2.5. Przyrządy wyrównawcze

Należy zastosować przyrządy wyrównawcze długości min. 3000mm, z szyn 60R2 w gatunku stali R260 z utwardzeniem powierzchni tocznych do twardości min. 340HB. Każdy przyrząd wyrównawczy powinien mieć oznaczony punkt zerowy, którym jest położenie iglicy w temperaturze +15°C.
Przyrządy wyrównawcze winny być wykonane zgodnie z wymaganiami aprobat technicznych uzyskanych przez producenta dla nawierzchni tramwajowej lub kolejowej.

2.6. Skrzynki odwadniające

Jako skrzynki odwadniające rowki szyn należy zastosować wpusty punktowe dla każdego toku szynowego, dostosowane do szyn tramwajowych 60R2, wykonane z materiału dielektrycznego lub posiadające powłokę dielektryczną. Wpusty powinny być wyposażone w otwieraną pokrywę oraz w okrągłe króćce przyłączeniowe i powinny umożliwiać regulację wysokościową za pomocą np. śrub nastawnych. Minimalna klasa nośności – D400 wg PN-EN 1433.
Dla części lokalizacji przewiduje się zastosowanie liniowych elementów, które oprócz jezdni odwadniać będą także rowki szynowe. Podobnie jak skrzynki, odwodnienia te powinny być wykonane z materiału dielektrycznego lub posiadać powłokę dielektryczną oraz minimalną klasę nośności E 600 kN - wg PN-EN 1433. Korytka z betonu włóknistego lub polimerobetonu o profilu „U" odporne na działanie środków odladzających, ruszt żeliwny kratowy lub szczelinowy które posiadają min. 50% otworów wlotowych o wymiarach nie mniejszych niż 4,0x6,0cm.
Wycięcie otworu w rowku szyny musi mieć wymiar nie mniejszy niż 2,0x12cm,w związku z czym należy stosować odpowiedniej szrokości „lejki" od odwodnienia liniowego.

Odpływ z wpustów punktowych lub z odwodnienia liniowego powinien być połączony z systemem kanalizacji deszczowej w sposób umożliwiający wprowadzenie w okresie eksploatacji elastycznego węża do czyszczenia kanalizacji.
W tym celu na odpływach należy stosować kształtki o kącie łagodniejszym od 90° np. zamiast jednego kolana 90° należy zastosować 2x kolano 45°.
Odpływ z wpustów stanowi integralną część skrzynek odwadniających do punktu włączenia (wraz redukcją) w sieć kanalizacji deszczowej.

Dla skrzynek odwadniających i odwodnienia liniowego wykonawca dostarczy:
- deklarację właściwości użytkowych i zgodności z PN-EN 1433, ewent. aktualną aprobatę techniczną IBDiM/IK.

2.7. Wysokoelastyczne profile wibroizolacyjne
Przewidziano redukcję drgań i wibracji pochodzących z ruchu tramwajowego poprzez zastosowanie systemu wysokoelastycznych profili obejmujących stopkę szyny oraz wypełniających profili bocznych, wykonanych z materiału odpornego na starzenie i o bardzo dobrych własnościach izolacji elektrycznej.
W skład kompletnego systemu wchodzą:
- profile boczne wypełniające zewnętrzną i wewnętrzną stronę toru z szyn typu tramwajowego,
- profil obejmujący stopkę szyny,
- profile specjalne do izolacji zwrotnic, przejazdów, poprzeczek torowych i skrzynek odwadniających,
- klej/masa uszczelniająca do wklejania profili wypełniających w boczne komory szyny oraz do uszczelniania powierzchni łączeniowych profili pomiędzy sobą,
- środek czyszcząco – odtłuszczający i pasta uszczelniająca.

<u>Profile boczne</u>
Okładziny winny być wykonane z poliuretanu, wysokociśnieniowego wulkanizowanego materiału elastomerowego, gumy lub granulatu gumowego spojonego poliuretanem o następujących parametrach:
- twardość maksymalna wg Shore A 57-67 (±5),
- kształt profili dostosowany do wszystkich elementów systemu mocowania,
- profil z zarysem górnym obniżonym w stosunku do poziomu główki szyny,
- profil powinien pozwalać na swobodne pokrycie go przez elementy warstwy ścieralnej nawierzchni wraz z uszczelnieniami za pomocą taśmy bitumicznej.
- zakres temperatur -30 do +90 °C.

<u>Profil stopy szynowej</u>
Wysokojakościowy materiał elastyczny, odporny na starzenie, o bardzo dobrych własnościach izolacji elektrycznej.
Maksymalne statyczne odkształcenie profilu (dla nacisku 100 kN) = 1,5 mm.
Twardość maksymalna wg Shore A 30-45 (±5)
.

Jednostkowa konduktancja podwójnego toru tramwajowego obudowanego profilami oraz przewodność na jednostkę długości spełniająca wymagania pkt. 5.2 normy PN-EN 50122-2:2011 - w warunkach suchych i mokrych.
Profile wibroizolacyjne winny posiadać ważną aprobatę techniczną IBDiM.

2.8. Akcesoria do mocowania szyn

Torowisko wbudowane w jezdni
Zakłada się, że łapki, podkładki, wkręty torowe, dyble śrubowe służące do mocowania stopek szyn do podbudowy betonowej zostaną dostarczone przez producenta profili wibroizolacyjnych. Dostarczone akcesoria muszą być kompatybilne z zastosowanymi profilami bocznymi i profilami obejmującymi stopkę szyny i umożliwiać wykonanie przytwierdzenia montażowego zapewniającego trwałość geometrii toru podczas zabudowywania kolejnych warstw nawierzchni torowej i drogowej.

2.9. Podkładki HDPE

Podkładki o wymiarach 140x340x10 mm z polietylenu o dużej gęstości (HDPE) z nawierconymi otworami średnicy 28 mm dla przejścia wkrętów torowych.

2.10. Uszczelnienie styku szyn z nawierzchnią

Do uszczelniania styku nawierzchni torowej z warstwą ścieralna nawierzchni bitumicznej przewidziano taśmę dylatacyjną na bazie lepiszczy bitumicznych modyfikowana polimerami o przekroju prostokątnym o wymiarach 35x15 mm zabezpieczająca połączenie po jego wulkanizacji przed przenikaniem wody i wilgoci. Taśma powinna posiadać warstwę klejącą zabezpieczoną papierem przekładkowym, umożliwiającą jej przyklejenie do zimnej powierzchni uprzednio oczyszczonej i zagruntowanej systemowym "primerem".

Dla systemów otulin szyny, w których zastosowanie taśmy bitumicznej jest niemożliwe, wyjątkowo dopuszcza się zastosowanie uszczelnienia pomiędzy szyną tramwajową i nawierzchnią bitumiczną w postaci mas zalewowych dedykowanych specjalnie do wypełniania takich typów połączeń.

Materiały do uszczelnień nawierzchni powinny posiadać właściwości użytkowe i techniczne zgodne z PN EN 14188 oraz posiadać aprobatę techniczną. Produkt do wypełnienia spoin powinien posiadać również kartę techniczną określającą podstawowe parametry fizyko-chemiczne, zakres stosowania, sposób przechowywania oraz aplikacji."

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-0 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania toru

Do wykonania toru tramwajowego należy użyć następującego sprzętu:

- wózek platformowy o ład. do 2 t,

- giętarkę hydrauliczną,
- szczotki mechaniczne do czyszczenia szyn i szczelin,
- lance na gorące powietrze zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa,
- wtryskarki do nanoszenia primera,
- żuraw samochodowy do 20 t,
- wiertarki elektryczne,
- ciągnik kołowy o mocy do 63 kW,
- zespół prądotwórczy trójfazowy.
- inny sprzęt niezbędny do prawidłowego wykonania robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-0 "Wymagania ogólne", pkt.4.

4.2. Transport elementów torowych

Transport elementów torowiska tramwajowego powinien odbywać się w sposób przeciwdziałającym powstaniu uszkodzeń mechanicznych. Podczas transportu szyn tramwajowych powinny być one zabezpieczone przed ewentualnym skrzywieniem, skręceniem itp.
Elementy nawierzchni szynowej musza być rozładowywane za pomocą odpowiednich dźwigów lub suwnic, aby nie dopuścić do ich trwałej deformacji.
Rozjazdy i ich części muszą być odpowiednio składowane, tzn. muszą leżeć na płaskim, twardym podłożu.
Transport zmontowanych przęseł torowych z zakładu montażowego na plac budowy winien odbywać się przy użyciu specjalistycznego sprzętu (samochody – dłużyce, dźwigi samojezdne do rozładunku), w sposób zabezpieczający przęsła i ich elementy przed uszkodzeniem, przesunięciem mocowań szyn, itp.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi wstępne

Z uwagi na realizację robót w ciągu komunikacyjnym ważnym dla systemu transportu miejskiego, konieczne jest zastosowanie technologii i organizacji robót maksymalnie ograniczających czas wyłączeń ruchu tramwajowego i samochodowego na przebudowywanej trasie.
Z tego względu zaleca się prowadzenie robót w systemie co najmniej dwuzmianowym, tj w godzinach 6.00 – 20.00.

5.2. Przygotowanie podłoża

Wykonawca powinien zapewnić w okresie realizacji robót właściwe odwodnienie obszaru robót zabezpieczające podłoże gruntowe przed nadmiernym zawilgoceniem i spadkiem wymaganej nośności.
Podłoże pod torowisko tramwajowe stanowi mieszanka piaskowo – cementowa Rm= 2.5 MPa, grub. 20 cm, zagęszczona do Wz=1,03. Podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST-D.04.05.01 – Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem.

5.3. Montaż torów

Zaleca się prefabrykację przęseł torowych o długości odpowiadającej handlowej długości szyn 60R2 (15,0 m) w zakładzie montażowym - poza placem budowy.
Szyny tramwajowe powinny być oczyszczone ze rdzy i zendry. Łączenie szy między sobą za pomocą poprzeczek torowych – zgodnie z opisem w pkt. 2.3 niniejszej Specyfikacji.

W celu jednoznacznej identyfikacji miejsca (kilometrażu) ułożenia poszczególnych dostarczonych na budowę szyn, Wykonawca przed montażem profili wibroizolacyjnych naniesie na roboczy plan sytuacyjny lokalizację poszczególnych odcinków szyn ze wskazaniem ich oznaczeń identyfikacyjnych (cechowań wklęsłych) wymienionych w pkt.2.2. Plan ten będzie częścią dokumentacji powykonawczej.

Przed montażem dostarczone profile wibroizolacyjne należy rozłożyć i pozostawić w temperaturze ok. 15°C na około 10 godzin, w celu wyrównania odkształceń.
Wszystkie sklejane powierzchnie muszą być suche, wolne od kurzu i smaru. Przed klejeniem należy je oczyścić systemowym rozcieńczalnikiem.
Dla uzyskania optymalnego połączenia, zalecana temperatura sklejania to +20°C.

Odcinki torów skręcone za pomocą poprzeczek należy ustawić na belkach drewnianych i obłożyć profilami wibroizolacyjnymi (profil podstawowy obejmujący stopkę szyny, profil boczny wewnętrzny i zewnętrzny oraz profil obejmujący poprzeczki).
Profile boczne (zewnętrzny i wewnętrzny) powinny być wklejane w komorę łubkową za pomocą systemowego kleju, podobnie jak połączenia odcinków profili elastomerowych na długości oraz łączenie profili poprzeczek torowych z profilami bocznymi wewnętrznymi.

Kolejność poszczególnych czynności wg instrukcji producenta. Profile wibroizolacyjne nie powinny być klejone na odcinkach po ok. 30-50 cm od końców szyn, w celu umożliwienia późniejszego ich spawania.

Należy zamontować i obłożyć profilami wibroizolacyjnymi specjalnymi elementy skrzynek odwadniających, zwrotnic i skrzynek napędów zwrotnicowych, skrzynek smarowniczych, itp.

Mocowanie stopek szyn przyjęte w projekcie odpowiada mocowaniu systemowemu oferowanemu przez dostawcę profili gumowych. Możliwa jest jednak jego adaptacja celem wykorzystania akcesoriów nawierzchni tramwajowej produkowanych w kraju, względnie zastosowanie mocowania innych dostawców (pkt. 2.8).
Rozstaw mocowania stopek szyn – co 2,0 m na prostej oraz co 0,67 m na łukach o promieniu ≤ 100 m.

Tak zmontowane przęsła torowe należy przewieźć na plac budowy oraz ułożyć dźwigiem na słupkach betonowych z betonu C25/30 rozstawionych wzdłuż osi obu torów co ok. 2,0 m na warstwie stwardniałej mieszanki cementowo – piaskowej. Słupki betonowe o wymiarach 40x40x30 cm (długość x szerokość x wysokość). Wysokość słupków betonowych odpowiada grubości dolnej płyty podbudowy betonowej.

Szyny poszczególnych przęseł torowych należy zespawać między sobą za pomocą spawania termitowego metodą SoWoS, zgodnie z wymaganiami specyfikacji T-11.01.02. Po dokonaniu spawów i ich odbiorze (włącznie z badaniem defektoskopowym), należy dokleić luźne części profili wibroizolacyjnych oraz skleić między sobą profile po obu stronach spawu.

Należy zamontować odprowadzenia ze skrzynek odwadniających oraz osłony kabli do napędów zwrotnic i innych urządzeń montowanych w torowisku. Mocowania stopek szyn (wkręt, łapkę i podkładkę) osłonić kapturkiem z tworzywa sztucznego lub z gumy.
Tak scalone torowisko tramwajowe należy dokładnie wyregulować w planie i w profilu za pomocą klinów dębowych. Sprawdzić należy skręcenie dybli z wkrętami torowymi oraz usztywnić torowisko w płaszczyźnie poziomej za pomocą regulowanych rozpór rurowych. Wkręty torowe należy dokręcić finalnie po stwardnieniu betonu dolnej podbudowy.

Montaż torowiska i betonowanie dolnej warstwy podbudowy zaleca się prowadzić odcinkami o długości 45-60m (tj. wielokrotnością handlowych długości szyn 15,0m).

Betonowanie poszczególnych odcinków torowiska oraz spawanie szyn pomiędzy poszczególnymi odcinkami należy dokonywać w tzw. temperaturze neutralnej od +15°C do +30°C – jak dla wymagań toru bezstykowego zawartych w instrukcji „*PKP Polskie Linie Kolejowe – Id-1 (D-1) – Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych*".

W trakcie budowy i montażu torowiska należy prowadzić tzw. „metrykę toru bezstykowego" – zgodnie z wymaganiami instrukcji jw., która będzie następnie częścią dokumentacji powykonawczej.

Zalecaną metodą montażu torowiska jest jego podwieszenie do tzw. systemowych bramek roboczych, ułatwiających w istotny spoób regulację położenia w planie i w profilu poszczególnych szyn i torów i zapewniających niezmienność jego położenia w trakcie betonowania – fot. 1 poniżej.

Fot. 1 – montaż torowiska przed betonowaniem za pomocą tzw. bramek roboczych

Krawędzie boczne płyty betonowej powinny być ograniczone deskowaniem, zgodnie z rysunkiem geometrii płyty podbudowy.

5.4. Montaż rozjazdów

Wymiary i odchyłki montażowe poszczególnych zespołów rozjazdu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Każdy rozjazd lub skrzyżowanie powinno być wytyczone i ułożone wg rysunków i powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wszystkie części ruchome podlegające tarciu powinny być dokładnie dopasowane; szczególną uwagę należy zwracać na dokładne ułożenie iglic na siodełkach ślizgowych oraz przylegania iglicy dosuniętej do opornicy i do wszystkich opórek iglicowych,
- powierzchnie boczne i toczne w stykach iglic i krzyżownic z przyległymi szynami powinny być dokładnie dopasowane do siebie,
- wartość luzu w stykach między iglicami czopowymi, a przyległymi szynami torów łączących nie powinna przekraczać 6 mm; pozostałe luzy powinny być zgodne z dokumentacją i podobnie jak luzy spawalnicze nie mogą się różnić więcej niż o 1 mm,
- iglice nie powinny mieć w osadzie swobody ruchów poziomych ani pionowych,
- wszystkie drobne części składowe rozjazdów powinny być założone w miejscach i liczbie przewidzianych dla danego typu rozjazdu,
- zamknięcia nastawcze hakowe lub suwakowe powinny być złożone dokładnie, zgodnie z dokumentacją.

Montaż rozjazdu może odbywać się bądź w zakładzie montażowym poza placem budowy, lub na placu budowy (obok lub w miejscu wbudowania).

5.5. Dolna warstwa podbudowy

Dolną warstwę podbudowy stanowi płyta betonowa o grubości 30 cm , z betonu cementowego klasy C25/30.
Pozostałe warunki materiałowe i wykonania robót, w tym wykonanie szczelin pozornych i dylatacyjnych wg ST-D.04.06.02 – Podbudowa torowiska tramwajowego z betonu cementowego.
Nie dopuszcza się wykonania szczelin pozornych i dylatacyjnych w formie wciskania w świeży beton pasków z płyty pilśniowej.
Wykonawca podbudowy i nawierzchni betonowej winien mieć przygotowane materiały do pielęgnacji betonu wodą i ochrony betonu przed słońcem i ruchem pieszych (np. geowłókninę do utrzymania wilgotności, plandeki, daszki chroniące od słońca i ruchu pieszych np. w formie blatów ze sklejki).

Wykonana powierzchnia dolnej warstwy podbudowy betonowej powinna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem oraz pozbawiona mleczka cementowego.
Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą czyszczenia hydrodynamicznego lub frezowania. W rejonie rozjazdów należy sfrezować podłoże na odpowiednią głębokość pod blachami.

5.6. Górna warstwa podbudowy

Górną warstwę podbudowy stanowi płyta betonowa o grubości 14 – 15 cm z betonu cementowego klasy C30/37.

Przed ułożeniem górnej warstwy podbudowy wypełniającej przestrzeń pomiędzy szynami i pomiędzy torami, należy dokonać ostatecznej regulacji toru w planie. Przyjęty system mocowania stopek szyn umożliwia regulację w planie w granicach ± 3 mm.

Należy również zamontować łączniki elektryczne torowe i międzytorowe (usytuowanie wg projektu sieci trakcyjnej).
Pozostałe warunki materiałowe i wykonania robót wg ST-D.04.06.02 – Podbudowa torowiska tramwajowego z betonu cementowego.

5.7. Ułożenie siatki wzmacniającej i warstwy mieszanki mastyksowo - grysowej

Na górnej warstwie podbudowy betonowej po jej stwardnieniu przewiduje się ułożenie siatki wzmacniającej z włókien szklanych i węglowych, wstępnie przesączanej asfaltem.

Zadaniem siatki będzie zapobieganie powstawaniu w warstwie ścieralnej tzw. pęknięć odbitych.

Siatka będzie ułożona pasami pokrywającymi przestrzeń :

- pomiędzy szynami toru - szer. siatki 1,28 m,
- pomiędzy torami - szer. siatki 1,36 m,
- na zewnątrz torów - szer. siatki 0,88 m.

W obszarach, gdzie rozstaw torów jest większy (przystanki), szerokość siatki należy odpowiednio dostosować.

Na siatce wzmacniającej ułożona zostanie warstwa mieszanki mastyksowo – grysowej 0/5 mm grub. 1,0 – 1,5 cm na bazie wysokomodyfikowanego asfaltu D80 – D100.
Pozostałe warunki materiałowe i wykonania robót związanych z ułożeniem siatki wg ST-D.05.06.01 – Wzmocnienie nawierzchni drogowej siatką.

5.8. Montaż taśmy dylatacyjnej oddzielającej warstwę ścieralną od szyn

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej SMA, należy dokonać dokładnego oczyszczenia za pomocą mechanicznych szczotek stalowych powierzchni bocznych główek szyn. Powierzchnie te musza być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśm dylatacyjnych (wymagania zgodnie z pkt. 2.10), należy je posmarować systemowym primerem, szybkoschnącym (3-5 minut). Po tym czasie można przyklejać taśmę dylatacyjną, zdejmując uprzednio papier przekładkowy chroniący warstwę klejącą taśmy.
Taśma powinna być także przyklejona wokół skrzynek odwadniających, wzdłuż przyrządów wyrównawczych, skrzynek napędów zwrotnic i innych elementów torowiska wystających z warstwy ścieralnej.
Taśmę należy kleić z występem ok. 5 mm powyżej poziomu warstwy SMA, w celu umożliwienia lepszej wulkanizacji taśmy z nawierzchnią w trakcie wałowania.

Jakość zastosowanych materiałów oraz prawidłowe wykonanie opisanych powyżej prac są determinujące dla uzyskania wymaganej długotrwałej szczelności i elastyczności połaczenia pomiędzy szyną i nawierzchnią bitumiczną.

5.9. Wykonanie warstwy ścieralnej

Warstwa ścieralna w postaci mieszanki grysowo – mastyksowej 0/8 mm (SMA) o grub. 4 cm.
Należy ją rozścielić za pomocą rozkładarki, zgodnie ze schematem układania i zagęszczania zawartym w Dokumentacji Projektowej.
Pozostałe warunki materiałowe i realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy mieszanki mastyksowo - grysowej wg ST-D.05.06.01 – Warstwa ścieralna z mieszanki mastyksowo – grysowej (SMA).

5.10. Połączenie nowego torowiska z istniejącym

Połączenie nowoprojektowanego torowiska z torowiskiem istniejącym (al. Wojska Polskiego) należy wykonać poprzez:

- zlicowanie szyny nowej i istniejącej stopkami, a następnie napawanie głowy szyny istniejącej na odcinku przejściowym długości ok. 3,0m,
- regulację istniejącego odcinka torowiska o długości ok. 17,0m, na którym konieczna będzie całkowita lub częściowa wymiana elementów konstrukcji tego torowiska.

5.11. Zabezpieczenie przed prądami błądzącymi

Wykonanie połączeń wyrównawczych określono w dokumentacji branży elektrycznej.

We wszystkich rodzajach konstrukcji musi być zapewniona konduktancja przejścia między szynami a ziemią o wartości nie większej niż 2,5 S/km toru pojedynczego zgodnie z normą PN-EN 50122-2. W czasie budowy torów, a szczególnie przed zabudową warstw ścieralnych należy wykonywać pomiary elektryczne (z wyłączeniem rozjazdów). Pomiary należy wykonać przed wykonaniem styków z torami nie podlegającymi przebudowie z uwzględnieniem podziału na odcinki robocze wynikające z podziału realizacji zadania na etapy lub technologii robót.

5.12. Uwagi końcowe

Wykonawca zapewni na czas realizacji robót opisanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej okresowe wizyty na placu budowy technicznego przedstawiciela dostawcy elastomerowych profili wibroizolacyjnych, w celu kontroli jakości prowadzonych prac oraz udzielania wyjaśnień dotyczących szczegółów zastosowanej technologii. Koszty tego nadzoru winny być uwzględnione w cenie jednostkowej dostawy i montażu torów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M –00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów torowiska tramwajowego i porównanie wyników z Dokumentacją Projektową, zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami.

6.4. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami. Oś toru nie powinna mieć odchyleń od osi geodezyjnej wg projektu większych niż 1 cm na długości 1000 m.

Niweleta toru nie powinna mieć większych odchyleń od niwelety określonej w projekcie niż:

- dla torowiska wydzielonego ± 0,04 m na 1000 m;

- dla torowiska wbudowanego ± 0,02 m na 1000 m.

6.5. Sprawdzenie szerokości toru

Sprawdzenie prześwitu w torach toromierzami należy przeprowadzić w miejscach zgodnie z pkt. 6.6 oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych rozjazdów. Szerokość torów nie powinna wykazywać większych odchyleń niż:

- odchyłki szerokości toru na prostej ± 2 mm z tym, że odległości od maksymalnego zwężenia do maksymalnego poszerzenia nie może być mniejsza niż 6 mm,
- odchyłki szerokości toru na łukach nie mogą przekraczać +4 mm w części środkowej łuku, na poczatku i na końcu łuku powinny wynosić 0 m, na łukach nie dopuszcza się zwężenia prześwitu toru.

6.6. Badanie stalowej nawierzchni toru

Polega na sprawdzeniu:

a. osi toru w charakterystycznych punktach trasy oraz wzrokowo między nimi,
b. niwelety w punktach charakterystycznych,
c. szerokości toru:
    - na odcinkach prostych co 10 m, a w przypadku stwierdzenia odchyleń co 2 m,
    - w punktach charakterystycznych,
    - na łukach co 5 m, a w przypadku stwierdzenia odchyleń co 2 m,
d. długości wbudowanych szyn,
e. w przygotowaniu do łączenia elementów toru – prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny – każde przecięcie;
f. promieni szyn na łukach co 2 m,
g. przechyłki toru na łukach co 5 m,
h. złączy szyn:
    - ustawienia powierzchni tocznych i bocznych szyn,
    - prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych wg Specyfikacji T-11.01.02.,
    - przylegania stopy szyn do podkładek.

Odchyłka od normowego prześwitu toru musi mieścić się w granicach 0-5mm; nie dopuszcza się wartości ujemnych.

Szyny nie powinny wykazywać ruchów pionowych pod przejeżdżającym taborem większych niż wynikają z założonych w Dokumentacji Projektowej parametrów.

6.6.1. <u>Badanie rozjazdu</u>

Przy odbiorze sprawdza się parametry uwzględnione w zatwierdzonej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej producenta rozjazdów.

Sprawdzeniu rozjazdów przed wbudowaniem na placu montażowym Wytwórcy podlegać będą;

a) geometria wyrobu – zgodność z siatką geometryczną i specyfikacją rozjazdową,
b) położenie swobodnych końców szyn łączonych z krzyżownicami,
c) rozstaw szyn i torów,
d) szerokości i głębokości rowka krzyżownic,
e) krzywizny krzyżownic,
f) długości pochylenia ramp najazdowych,
g) profil żłobka (boczna powierzcjnia powinna odpowiadać profilowi szyny 60R2,
h) długości blach podpierających,
i) jakość spoin przy krzyżownicach,

j) rodzaj i jakośc pozostałych spoin.

Sprawdzenie rozjazdów na budowie przed wykonaniem połączeń spawanych:
a) położenie elementów w planie i w profilu,
b) rozstaw szyn i torów,
c) promienie łuków łączących rozjazdy,
d) długości odcinków prostcyh i łukowych.

Sprawdzenie rozjazdów po ich zabudowie:
a) szerokości toru i żłobków w wyznaczonych miejscach,
b) krzywiznę toru zwrotnego,
c) skok i przyleganie iglic do opornic i opórek,
d) przyleganie iglic do podkładek ślizgowych,
e) prawidłowość przylegania elementów stalowych rozjazdu do podrozjazdnic,
f) położenie rozjazdu w płaszczyźnie pionowej i poziomej w stosunku do znaków regulacji z pomiarem odcinków przyległych z obu stron rozjazdu,
g) wzajemne położenie toków szynowych,
h) prawidłowość odwodnienia rozjazdu,
i) w rozjazdach z ruchomymi dziobami krzyżownic - skok i przyleganie do szyn skrzydłowych,
j) przyleganie dzioba do podkładek ślizgowych i opórek.

Kontrola dokumentacji dot. wykonania rozjazdów:
Kontroli podlegają dokumenty odbiorowe materiałów stalowych oraz protokoły z badań wykonywanych przez Wytwórcę podczas produkcji:
a) świadectwa odbiorowe,
b) deklaracje zgodności/własności użytkowych wydane przez producentów wyrobów hutniczych,
c) karta pomiarów twardości elementów szynowych zwrotnic tramwajowych,
d) karta pomiarowa zwrotnicy tramwajowej,
e) karta pomiaru prześwitu toru rozjazdu tramwajowego,
f) rysunki: plan ogólny; rozmieszczenie poprzeczek torowych,
g) dokumenty montażpwe.

Dopuszczalne odchyłki wg PN-K-92011:
a) wymiary wykonanego rozjazdu nie powinny wykazywać większych odchyłek:
    - dla szerokości toru – wg pkt. 6.6 powyżej,
    - dla odległości pomiędzy punktami charakterystycznymi rozjazdu ± 5 mm,
b) skrzynki zwrotnicowe:
    - pokrywa skrzynki oraz przyległe powierzchnie toczne szyn powinny leżeć w jednej płaszczyźnie,
    - korpus skrzynki powinien być zamocowany nieruchomo,
c) iglice zwrotnic i mechanizmy nastawcze powinny być wyregulowane w sposób umożliwiający równoczesny przesuw i właściwy docisk iglic,
d) głębokość rowków w krzyżownicach powinna być zgodna z pkt. 2.4 niniejszej Specyfikacji.

6.6.2. <u>Sprawdzenie nawierzchni drogowej w torowisku wbudowanym</u>
- sprawdzenia poziomu nawierzchni w stosunku do powierzchni tocznej – przymiarem torowym i łatą,
- zgodności poziomych zewnętrznych pasów torowiska z przyległą nawierzchnią

6.6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania skrzynek odwadniających

- na sprawności działania – wlanie do rowka szyny około 100 l wody i obserwacji jej odpływu,
- na prawidłowości usytuowania przez wykonanie pomiaru taśmą pomiędzy skrzynką i najbliższym punktem geodezyjnym,

6.6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania połączenia pomiędzy szynami i warstwą nawierzchni bitumicznej

- sprawdzenie przylegania masy zalewowej do główki szyny,
- sprawdzenie wymiarów przestrzeni wypełnionej zalewką bitumiczną.

6.6.5. Sprawdzenie zabezpieczenia przed prądami błądzącymi

We wszystkich torach musi być zapewniona konduktancja przejścia między szynami a ziemią o wartości nie większej niż 2,5 S/km toru pojedynczego zgodnie z normą PN-EN 50122-2.

6.7. Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić komisyjnie. Po zbadaniu dokumentów technicznych i dokumentacji powykonawczej, cały odbierany odcinek trasy należy przejechać pojazdem tramwajowym z normalnym obciążeniem. Miejsca, w których nastąpiły zakłócenia w płynności jazdy powinny być odnotowane. Komisja powinna przejść cały odbierany odcinek i wykonać wyrywkowo następujące pomiary i badania kontrolne:

- Sprawdzenie szerokości toru - na odcinkach prostych; należy wykonać pomiar w 10 losowo wybranych miejscach na 1 km trasy, a w rozjazdach i łukach co 5m, ze zwróceniem szczególnej uwagi na krzyżownice, na odcinkach krótszych sprawdzenia dokonuje się nie mniej niż w 3 miejscach; ponadto badania należy przeprowadzić w miejscach, w których nastąpiły zakłócenia płynności jazdy wagonem.
- Sprawdzenie przechyłek toru w łukach w odstępach co 10 m.
- Sprawdzenie wzrokowo prawidłowości ułożenia rozjazdów.
- Sprawdzenie wzrokowo równości nawierzchni drogowej.

Komisja po wykonaniu wymienionych badań powinna stwierdzić wzrokowo na całym badanym odcinku, czy szyny nie uginają się pod wpływem obciążenia wagonem więcej niż przewidziano w Dokumentacji Projektowej.

6.8. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania techniczne zawarte w normie zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

6.9. Odbiór pogwarancyjny/ostateczny

Odbiór pogwarancyjny/ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany zgodnie z ustaleniami zawartymi w subklauzuli 10.5 Warunków Kontraktu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór końcowy Robót” specyfikacji D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonawca będzie zobowiązany do przywrócenia fabrycznych parametrów geometrycznych płaszczyzn tocznych bloków krzyżownic poprzez ich napawanie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.7.

Jednostką obmiarową wykonania poszczególnych elementów torowiska tramwajowego jest:

- dostawa elementów i montaż torów szer. 1435 mm z szyn tramwajowych 60R2 bez podkładów,z obłożeniem szyn i poprzeczek profilami elastomerowymi, usztywnieniem i regulacją położenia torów – 1 metr bieżący (mtp) toru pojedynczego,
- wypełnienie szczelin pomiędzy szynami i warstwą ścieralną taśmą dylatacyjną asfaltowo - kauczukową – 1 m
- dostawa i montaż skrzynek odwadniających – 1 sztuka,
- dostawa i montaż przyrządów wyrównawczych – 1 sztuka,
- dostawa i montaż rozjazdów torowych – 1 sztuka rozjazdu danego rodzaju.

8. ODBIÓR ROBÓT

Część robót wymienionych w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinny być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.
Końcowy odbiór robót w zakresie podanym przez niniejszą specyfikację techniczną powinien odbyć się komisyjnie z udziałem Wykonawcy robót, Projektanta, Inżyniera, zarządcy ruchu i użytkownika linii tramwajowej zgodnie z ustaleniami pkt. 6.7.
Protokół z odbioru końcowego powinien zawierać:

- datę i miejsce przeprowadzonych badań,
- skład komisji,
- nazwę obiektu,
- wykaz dostarczonych dokumentów
- opis przeprowadzonych badań
- wnioski dotyczące odbioru.

Plan sytuacyjny lokalizacji poszczególnych odcinków szyn, o którym mowa w pkt. 5.3, będący częścią dokumentacji powykonawczej powinien:

- być wykonany na arkuszach o maksymalnej wielkości 297x420 mm z wyszarzonym podkładem mapowym,
- zawierać lokalizację i numerację wbudowanych szyn wg oznaczeń fabrycznych w pkt. 2.2
- zawierać lokalizację i numerację spawów,
- zawierać lokalizację urządzeń torowych i przytorowych (rozjazdy, urządzenia wyrównawcze, smarownice, połączenia wyrównawcze, poprzeczki, itp.),
- zawierać elementy geometrii torów,
- zawierać lokalizację i numerację słupów trakcyjnych.

Odbiór uznaje się za dodatni jeśli żadne z badanych wymagań nie zostało przekroczone zgodnie z niniejszymi specyfikacjami. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem. Po wykonaniu poprawek przystępuje się do ponownych badań i odbioru.

Warunkiem dokonania odbioru urządzeń torowych jest założenie przez Wykonawcę, dla każdego z nich osobnego zeszytu, w którym pokazany będzie schemat mechanizmów, wyszczególnienie części, geometria, itd., itp. na podstawie którego Zarządca (TS Sp. z o.o.) będzie mógł dokonać zamówienia części zamiennych w okresie eksploatacji.
W formie dokumenetacji powykonawczej ekslpoatacyjnej przekazać w rysunki warsztatowe krzyżownic, zwrotnic, urządzeń wyrównawczych i pozostałych urządzeń torowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.9.
Cena jednostkowa poszczególnych elementów robót wyszczególnionych w pkt. 7 obejmuje:

1. Dostawa elementów i montaż torów szer. 1435 mm z szyn tramwajowych bez podkładów, z obłożeniem szyn i poprzeczek profilami elastomerowymi, usztywnieniem i regulacją położenia torów:
    a. prace pomiarowe,
    b. roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
    c. dostawa elementów nawierzchni toru tramwajowego (szyny, poprzeczki torowe, elementy mocowania stopek szyn, profile elastomerowe łącznie z profilami specjalnymi (profile poprzeczek torowych, skrzynek odwadniających) oraz materiały pomocnicze),
    d. montaż torów w zakładzie montażowym z transportem przęseł lub na placu budowy obejmujący: ułożenie szyn (wraz z ich gięciem), montaż poprzeczek torowych, obłożenie szyn profilami elastomerowymi łącznie z klejeniem profili do szyn i profili pomiędzy sobą, montaż mocowań stopek szyn i osłon,
    e. ustawienie zmontowanych torów na słupkach betonowych, względnie ich podwieszenie do „bramek roboczych",
    f. regulacja torów w planie i w profilu zgodnie z wymiarami i rzędnymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej,
    g. usztywnienie konstrukcji toru przed betonowaniem dolnej płyty podbudowy betonowej,
    h. końcowa regulacja toru w planie przed betonowaniem górnej warstwy podbudowy betonowej.

2. Montaż taśmy dylatacyjnej oddzielającej warstwę ścieralną od szyn:
    a. Dostawa tasmy dylatacyjnej i Primera,
    b. dokładne oczyszczenie i wysuszenie bocznych powierzchni główek szyn,
    c. smarowanie bocznych powierzchni główek szyn systemową powłoką gruntującą (Primer),
    d. klejenie taśmy dylatacyjnej wzdłuż szyn i wokół innych elementów stalowych torowiska tramwajowego.

3. Montaż skrzynek odwadniających:
    a. prace pomiarowe, oznakowanie robót,
    b. dostawa i montaż skrzynek odwadniających,
    c. wiercenie otworów w szynach,
    d. uszczelnienie połączeń z szyną tramwajową

e. odpływy z wpustów na odcinku od wpustu do włączenia do sieci kanalizacji deszczowej wraz z koniecznymi kształtkami i redukcjami,

4. Dostawa i montaż rozjazdów torowych
   a. wykonanie i zatwierdzenie projektów technologicznych,
   b. dostawa rozjazdów i skrzyżowań,
   c. prace pomiarowe, oznakowanie i zabezpieczenie robót,
   d. montaż rozjazdu w zakładzie montażowym (z transportem) lub na placu budowy,
   e. obłożenie rozjazdu profilami wibroizolacyjnymi,
   f. montaż mocowań rozjazdu do podbudowy betonowej,
   g. ustawienie zmontowanego rozjazdu na słupkach betonowych,
   h. regulacja rozjazdu w planie i w profilu zgodnie z wymiarami i rzędnymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej,
   i. usztywnienie konstrukcji rozjazdu przed betonowaniem dolnej płyty podbudowy betonowej,
   j. końcowa regulacja rozjazdu w planie przed betonowaniem górnej warstwy podbudowy betonowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-98/K-92011 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania",
2. PN-98/K-92009 "Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania",
3. PN-EN-50122-2:2011 "Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywoływanych przez trakcję elektryczną prądu stałego".
4. PN-EN-14811:2010 „Kolejnictwo – Tor – szyny specjalne – Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne”
5. PN-EN 1433:2005 „Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego – Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności”
6. PN-EN 50122-2: 2003 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska,
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 03 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 43, poz.430),
5. "Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" Warszawa 1983,
6. PKP Polskie Linie Kolejowe – Id-1 (D-1) – Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych,
7. PKP Polskie Linie Kolejowe – Id-5 (D-7) – Instrukcja spawania szyn termitem,

8. PKP Polskie Linie Kolejowe – Id-7 (D-10) – Instrukcja o dozorowaniu linii kolejowych,
9. PKP Polskie Linie Kolejowe –Instrukcja diagnostyki nawierzchni kolejowej Id-8,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.01.02

KONSTRUKCJA TOROWISKA -
SZYNA PŁYWAJĄCA W KORYCIE STALOWYM

T-11.01.02 KONSTRUKCJA TOROWISKA - SZYNA PŁYWAJĄCA W KORYCIE STALOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót torowych w technologii szyny pływającej w korytach stalowych na wiadukcie w ciągu ul. Spacerowej objętym przebudową w ramach realizacji przedsięwzięcia pn.: "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania szczegółowe dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem szyn pływających w korytkach stalowych na wiadukcie w ciągu ul. Spacerowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.2. Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.

1.4.3. Masa podlewowa – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny rowkowej.

1.4.4. Masa zalewowa - masa służąca do wypełniania szczelin między płytami torowymi lub między szyną rowkową a nawierzchnią drogowa.

1.4.5. Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.

1.4.6. Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.

1.4.7. Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach.

1.4.8. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.

1.4.9. Połączenia elektryczne międzytokowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.

1.4.10. Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
1.4.11. Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
1.4.12. Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.
1.4.13. Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.
1.4.14. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.
1.4.15. Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.
1.4.16. Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.
1.4.17. Skrzynia ziemna – zapewnia przeniesienie obciążeń zewnętrznych wynikających z ruchu pojazdów i pieszych; zabezpieczona jest przed dostępem do niej ciał obcych, posiada odwodnienie; jest zamocowana nieruchomo w zwrotnicy.
1.4.18. Skrzynia zwrotnicowa – stanowi obudowę mechanizmu nastawczego; jest przykręcona do skrzyni ziemnej
1.4.19. Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
1.4.20. Styk przediglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
1.4.21. Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady.
1.4.22. Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
1.4.23. Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów szyn.
1.4.24. Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
1.4.25. Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
1.4.26. Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.
1.4.27. Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
1.4.28. Tramwaj - pojazd szynowy poruszający się po drogach publicznych
1.4.29. Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni miedzy szynami stanowiące nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
1.4.30. Studzienka rewizyjna – urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.
1.4.31. Ściek – element konstrukcji służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni do projektowanych odbiorników.
1.4.32. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogóle" punkt 1.4 oraz z dokumentacją techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.1. Szyny
Należy zastosować szyny rowkowe o profilu 60R2 ze stali R260 wg PN-EN 14811. Minimalna długość wbudowania pojedynczych odcinków szyn L = 15m (wyjątkowo 6m).

2.2. Materiały do elastycznego ciągłego mocowania szyn
W skład materiałów służących do elastycznego ciągłego mocowania szyn w korytkach stalowych na obiekcie inż. wchodzą materiały na bazie żywic epoksydowych i poliuretanów służące do ciągłego mocowania szyn wraz z materiałami gruntującymi.
Materiał gruntujący powinien być odporny na temperaturę otoczenia do ok. +150°C, oraz na działanie płynów o temperaturze do ok. +60°C.
Materiał na bazie żywic powinny utwardzać się w sposób bezskurczowy oraz charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:
- gęstość 0,87 + 0,05 kg/dm3 (po związaniu) wg PN-EN ISO 1675:2002,
- wytrzymałość na rozciąganie > 1,7 MPa wg PN-EN ISO 527-1:1998,
- wytrzymałość na rozdzieranie > 6,0 N/mm wg PN ISO 34-1:1998,
- wydłużenie względne przy zerwaniu > 120 % wg PN-EN ISO 527-1:1998
- sztywność statyczna materiału poliuretanowego do mocowania szyn nie powinna być wyższa niż 50 kN/mm ±10% wg DIN45673 dla rozmiarów próbki 1000x180x25mm wyznaczona metodą siecznych pomiędzy 8 i 32 kN.

Materiały na bazie żywic epoksydowych i poliuretanów wraz z materiałami gruntującymi powinny stanowić zestaw materiałów systemu do ciągłego mocowania szyn wybranego producenta posiadające aprobatę IBDiM dla tego konkretnego zastosowania w torach tramwajowych.

2.3. Materiały do wypełnienia komór szynowych
W celu zmniejszenia zużycia materiału poliuretanowego do oblewu szyn, dopuszcza się stosowanie wypełnień komór szynowych w postaci izolacyjnych profili przyszynowych posiadających odpowiednią aprobatę techniczną.
Kształt i rozmiar profili winien być dostosowany do profilu szyny rowkowej 60R2. Profile winny zapewniać pełną izolację elektryczną szyn – zgodnie z wymaganiami PN-EN-50122-2:2011. W skład zestawu profili izolacyjnych muszą wchodzić kleje do montażu.

2.4. Uszczelnienie styku koryt stalowych z nawierzchnią
Specjalistyczna taśma dylatacyjna asfaltowo – kauczukowa modyfikowana polimerem dedykowana do wypełnienia szczelin pomiędzy warstwą ścieralną SMA i elementami stalowymi. Wymagania zgodnie z pkt. 2.10 specyfikacji T-11.01.01.

3. SPRZĘT

Do montażu szyn potrzebny jest typowy sprzęt do robót torowych tj:

- żuraw samochodowy
- aparatura do termitowego spawania szyn
- aparatura do piaskowania szyn
- sprzęt do wykonania podlewu szyn
- sprzęt ręczny
- inny niezbędny sprzęt do realizacji zadania

3.1. Sprzęt do podlewu poliuretanu

Stosowany sprzęt do wykonania podlewów powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji opracowanej przez producenta materiałów na bazie żywic epoksydowych i poliuretanów. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inwestora.

3.2. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia szczelin i korytek szynowych należy stosować szczotki mechaniczne z silnikami o mocy co najmniej 2 kW, wyposażone w tarcze ze splatanych drutów stalowych. Tarcze powinny mieć średnicę min. 180mm i grubość dostosowaną do szerokości szczelin.

3.3. Wtryskarki gruntownika

Do nanoszenia gruntownika na osuszone i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki szczeliny, służą specjalne wtryskarki z małą sprężarką lub zbiornikiem ciśnieniowym, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek płyt. Gruntownik można także nanosić pędzlami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.
Transport materiałów chemicznych musi odbywać się w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem w temperaturach określonych przez producenta wyrobu.

4.2. Transport gruntownika

Gruntownik może być przewożony dowolnymi środkami transportu w szczelnych pojemnikach z tworzywa sztucznego lub z metalu. Ze względu na łatwopalność, gruntownik powinien być transportowany i składowany z zachowaniem odpowiednich przepisów przeciwpożarowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót wg SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykonanie robót

Koryta stalowe zamocowane do konstrukcji wiaduktu, przed przystąpieniem do montażu w nich szyn tramwajowych wraz z ich podlaniem, należy oczyścić przez piaskowanie z rdzy, a następnie osuszyć i zagruntować odpowiednim materiałem na bazie żywic epoksydowych.
Szyny oczyszczone przez piaskowanie z rdzy i zagruntowane odpowiednim materiałem na bazie żywic epoksydowych z posypką piaskiem kwarcowym jw. (z wyjątkiem wierzchu główki oraz rowka szyny), z wklejonymi profilami przyszynowymi wypełniającymi komory szynowe (wg zaprojektowanej geometrii) podwiesza się nad korytkiem stalowym na stojakach (rozstawionych co około 4m) trzymających szyny od góry.

Przed ułożeniem szyn w kanałach szynowych należy je połączyć w ciągłe toki szynowe za pomocą spawania termitowego - zgodnie z wymaganiami specyfikacji T-11.01.03 Połączenia szyn – spawy.
Z uwagi na niewielką rozpiętość wiaduktu, zaleca się zastosowanie szyn o długości 18,0 m, co wyeliminuje potrzebę dokonywania ich spawania na długości obiektu.
Po opuszczeniu szyn w korytka i ustabilizowaniu ich położenia w planie i w profilu przy pomocy klinów należy zalać szyny w korytku dwuskładnikowym materiałem, na bazie poliuretanów przeznaczonym do elastycznego, ciągłego mocowania szyn. Zalewka powinna być jednorodna, bez dodatkowych wypełniaczy typu korek, granulaty itp.
Szyny w czasie podlewu winny mięć jednakową temperaturę. Aplikację poliuretanu należy wykonać w zakresie temperatur szyn od +15°C do +30°C.

5.3. Wykonanie połączeń szyn

Każdorazowo na krótko przed rozpoczęciem kolejnego etapu prac należy wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego składniki materiału aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny ściśle przestrzegając zalecanego czasu mieszania składników. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów.

5.4. Warunki BHP przy robotach z użyciem materiałów na bazie żywic epoksydowych i poliuretanów

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać w pobliżu. Całość użytego materiału dwuskładnikowego musi być poddana związaniu a związane zbędne resztki materiału utylizowane tak jak tworzywa sztuczne.

5.5. Szlifowanie szyn

Przewidziano szlifowanie początkowe szyn – zgodnie w wymaganiami specyfikacji T-11.01.05.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót wg ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania w zakresie elastycznego mocowania szyn
Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:
a) w czasie nanoszenia gruntu w korytkach płyt
- jakość podłoża,
- temperatura powietrza, podłoża i szyny,
- zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową.

b) po umocowaniu szyn w korytkach do podlewu
- przestrzeń na uzyskanie odpowiedniej grubości warstwy materiału pod i wokół szyny

6.3. Sprawdzenie wykonania stalowej nawierzchni toru polega na sprawdzeniu:
a) osi toru w charakterystycznych punktach trasy oraz wzrokowo między nimi,
b) niwelety w punktach charakterystycznych,
c) szerokości toru:
    - - na odcinkach prostych co 10m, a w przypadku stwierdzenia odchyleń co 2m,
    - - w punktach charakterystycznych,
    - - na łukach o R≤50m co 5m, a w przypadku stwierdzenia odchyleń co 2m,
d) długości wbudowanych szyn,
e) w przygotowaniu do łączenia elementów toru – prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny
f) stopki szyny – każde przecięcie;
g) promieni szyn na łukach o R≤50m - co 2m,
h) przechyłki toru na łukach co 5m,
i) różnicy wysokości toków szynowych (4mm - mierzonej wraz z wysokością toru)
j) prostoliniowości złączy zgrzewanych w płaszczyźnie pionowej + 0.3mm –0.2mm, poziomej +0.2mm. –0.3mm.

6.4. Sprawdzenie osi trasy i niwelety
Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami. Oś toru nie powinna mieć odchyleń od osi geodezyjnej projektu większych niż 1cm na długości 1000m. Niweleta toru nie powinna mieć większych odchyleń od niwelety określonej w projekcie niż:
- dla torowiska w jezdni ± 0,02m na 1000m;

6.5. Sprawdzenie szerokości toru
Sprawdzenie prześwitu w torach przeprowadzić w sposób ciągły przy pomocy toromierza elektronicznego lub toromierzem zwykłym w miejscach zgodnie z punktem 6.3 oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych rozjazdów.
Szerokość torów nie powinna wykazywać większych odchyleń niż:
- odchyłki szerokości toru na prostej ± 2 mm z tym, że odległość od maksymalnego zwężenia do maksymalnego poszerzenia nie może być mniejsza niż 6m,

- odchyłki szerokości toru na łukach nie mogą przekraczać + 4mm w części środkowej łuku, na początku i na końcu łuku powinny wynosić 0mm, na łukach nie dopuszcza się do zwężenia prześwitu toru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest: 1mtp (metr toru pojedynczego) obejmujący roboty związane z:
- wklejaniem izolacyjnych profili przyszynowych
- kompleksowym wykonaniem strefy okołoszynowej z mas na bazie poliuretanu wokół szyn tramwajowych rowkowych układanych w korytkach obiektów: (przygotowanie powierzchni stalowych oraz ich oczyszczenie i zagruntowanie, wypełnienie kanałów szynowych masą żywiczną poliuretanową).

8. ODBIÓR ROBÓT

Warunkiem dokonania odbioru urządzeń torowych jest założenie przez Wykonawcę, dla każdego z nich osobnego zeszytu, w którym pokazany będzie schemat mechanizmów, wyszczególnienie części, geometria, itd., itp. na podstawie którego Zarządca (TS Sp. z o.o.) będzie mógł dokonać zamówienia części zamiennych w okresie eksploatacji.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie szyn, bloczków,
- wklejanie profili przyszynowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena budowy torów obejmuje
- oczyszczenie i impregnacja korytek na szyny i szyn,
- ułożenie szyn w kanałach oraz regulację toru,
- wypełnienie kanałów poliuretanem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 527-1 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 1: Zasady ogólne
2. PN-EN ISO 868 Tworzywa sztuczne i ebonit – Oznaczanie twardości przy wciskaniu z zastosowaniem twardościomierza (twardość Shore"a)
3. PN-EN 10027-1 Systemy oznaczenia stali. Część 1: Znaki stali
4. PN-EN 13043 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
5. PN-EN 13674-1 Kolejnictwo. Tor. Szyny. Część 1: Szyny kolejowe Vignole'a o masie 46kg/m i większej
6. PN-EN 14811 Kolejnictwo. Tor. Szyny specjalne. Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne
7. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2:Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
8. PN-EN 14730-1 Kolejnictwo - Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 1: Dopuszczenie procesów spawania
9. PN-EN 14730-2 Kolejnictwo -Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 2: Kwalifikacja spawaczy do spawania termitowego, dopuszczenie wykonawców robót i odbiór spawów
10. PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna. Część 2: Środki ochrony przed skutkami prądów błądzących powodowanych przez systemy trakcji prądu stałego
11. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia
12. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
13. PN-92/C-89035 Tworzywo sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych
14. PN-92/H-93440 Stal. Szyny tramwajowe z rowkiem
15. PN-98/K-92011 Torowisko tramwajowe. Wymagania i badania
16. PN-98/K-92009 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 243 poz.1623 z 2010r. z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. Nr 0 poz. 460 z 2012r. z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 0 poz.560 z 2012r. z późniejszymi zmianami)
4. "Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" Warszawa 1983,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.01.03

POŁĄCZENIA SZYN - SPAWY

T-11.01.03 POŁĄCZENIA SZYN - SPAWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót torowych związanych z wykonaniem połączeń szyn (spawów) w ramach realizacji przedsięwzięcia pn.: "Przebudowa ulic: Niemierzyńska, Arkońska do Al. Wojska Polskiego w Szczecinie" - Etap III.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową torowiska tramwajowego.
Zakres robót obejmuje:
− spawanie termitowe końców szyn typu Ri60N wraz z ich przygotowaniem oraz oszlifowaniem spoin.

1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Materiały do łączenia szyn
Do wykonania połączeń szyn metodą SoWoS używać należy poniższych materiałów spawalniczych przeznaczonych do łączenia szyn metodą SoWoS:
− forma sucha (prefabrykowana),
− masa formierska (uszczelniająca),
− porcje mieszanki termitowej,
− zapał błyskawiczny,
− wykładzina tygla,
− tulejka samo spustowa,

- propan-butan,
- tlen techniczny.

Wolno używać tylko materiałów posiadających odpowiednie atesty i aprobaty techniczne, uznane i umieszczone na liście „Materiały spawalnicze dopuszczone do stosowania w nawierzchni kolejowej PKP PLK S.A.", którą wydaje Centrum Diagnostyki w Warszawie, Dział Spawalnictwa, Odbiorów i Badań Nawierzchni Kolejowej.

Prace spawalnicze mogą być powierzane wyłącznie spawaczom, którzy mają odpowiednie uprawnienia potwierdzone dokumentem uznania wydanym przez PKP PLK S.A., Centrum Diagnostyki w Warszawie, Dział Spawalnictwa, Odbiorów i Badań Nawierzchni Kolejowej oraz posiadają identyfikator wydany przez w.wym. Centrum.

2.3. Porcje mieszanki termitowej

Do spawania szyn termitem można stosować porcje termitowe zgodnie z wymogami technologicznymi i dopuszczeniem.
Przy spawaniu szyn o różnej wytrzymałości (np. Rm=700MPa z Rm=880MPa) należy wybrać porcję dla szyny o wyższej wytrzymałości, a przypadku szyny surowej z szyną obrobioną cieplnie (np. Rm=880MPa z Rm=1080 MPa) należy wybrać porcję dla szyny o niższej wytrzymałości.
Porcje termitowe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, chronić przed wilgocią i uszkodzeniem. Porcje wolno otwierać bezpośrednio przed napełnieniem tygla.
Zabrania się używać porcji uszkodzonych lub zawilgoconych, jak również dosypywania i ujmowania mieszanki z porcji. Zawilgoconych porcji nie wolno stosować nawet wówczas, gdy zostaną osuszone.

2.4. Wykładziny tygla

Służą do przeprowadzania w nich reakcji porcji termitowych. U wylotu wykładziny znajduje się otwór na wymienne tulejki spustowe.
Należy stosować wykładziny ceramiczne, które odznaczają się dużą wytrzymałością i odpornością na wysokie temperatury.

2.5. Tulejki samospustowe

Służą do zamknięcia otworu spustowego w wykładzinie tygla, a po reakcji termitu w tyglu – do samoczynnego spustu płynnego stopiwa do formy.
Tulejki samospustowe składają się z części ceramicznej oraz palnych i topliwych przekładek regulujących moment rozpoczęcia spustu. W skład opakowania wchodzi również proszek uszczelniający.
Dopuszcza się stosowanie tygli jednorazowego użytku z wbudowaną tulejką samo spustową i odpowiednią mieszanką termitową, ustawionych bezpośrednio na formach spawalniczych.

2.6. Zapały błyskawiczne

Służą do wywoływania reakcji termitowej w tyglu.
Nie wolno przechowywać ich w jednym pojemniku z porcjami termitowymi. Zaleca się przechowywać je w innych niż porcje termitowe pomieszczeniu.

2.7. Formy suche prefabrykowane

Do wykonania złączy szynowych należy używać form suchych prefabrykowanych.

Dobór form spawalniczych jest uzależniony od typu szyn i metody spawania.

2.8. Masa uszczelniająca
Służy do uszczelniania formy i wykładziny tygla.
Powinna być przygotowana i stosowana zgodnie z wymogami dopuszczonych technologii spawania.

2.9. Gazy techniczne: propan-butan i tlen
Jako paliwa do podgrzewania szyn należy stosować mieszaniny gazów propanu-butanu z tlenem.
Butle należy używać w pozycji stojącej. Przy spadku ciśnienia propanu-butanu w butli poniżej ciśnienia roboczego na skutek niskiej temperatury otoczenia, butlę wstawić do pojemnika wypełnionego ciepłą wodą o temperaturze nieprzekraczającej 40ºC lub zastosować odpowiednie połączenie dwóch butli.
Propan-butan należy pobierać przez reduktor z dwoma manometrami za pomocą przewodów o długości min. 6m (optymalnie 20m). Zabrania się używania przewodów propanowych do innych gazów (np. tlenu).
Do poboru tlenu z butli należy używać reduktora o wydajności miń. 6m3/h, w którym manometr niskiego ciśnienia powinien mieć zakres 0÷1,5MPa.
Przy pobieraniu tlenu do podgrzewania należy stosować się do instrukcji obsługi palnika propanowo-tlenowego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania połączeń szyn (spawów)
Do łączenia końców szyn należy używać następującego sprzętu mechanicznego:
- piły do cięcia szyn,
- szlifierki do szyn,
- aparatura do termitowego spawania szyn,
- obcinarka spawów,
- przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- inny sprzęt ręczny.

3.3. Sprzęt spawalniczy
Do wykonania robót spawalniczych w torach należy stosować sprzęt właściwy dla dopuszczonej technologii spawalniczej i będący w dobrym stanie technicznym:
a) tygiel wielokrotnego użycia do spawania szyn termitem z osprzętem, lub
b) tygiel jednorazowy z wbudowaną tulejką należy stosować zgodnie z instrukcją producenta,
c) stojak do mocowania form, tygla i palnika; jego funkcję i rodzaj określa metoda spawania,
d) uzbrojenie formy – obejmy form o konstrukcji uzależnionej od metody spawania,

e) palnik do podgrzewania wstępnego końców szyn – wg stosowanej metody spawania i wymogów producenta,

3.4. Przyrządy kontrolno-pomiarowe do robót spawalniczych

Przyrządy służące do wykonywania, kontroli i odbiorów robót spawalniczych muszą być przynajmniej raz w roku sprawdzane w zakresie ich dokładności pomiarowej. W skład przyrządów pomiarowych wchodzą:

- liniał o długości 1m, kliny pomiarowe i szczelinomierze do ustawiania końców szyn oraz sprawdzania prostoliniowości złączy szynowych z dokładnością pomiaru min. 0,05mm,
- sprawdzian do pomiaru luzu spawalniczego,
- termometr szynowy,
- stoper,
- taśma pomiarowa o długości min. 10m.

3.5. Sprzęt do mechanicznej obróbki złącza

Do mechanicznej obróbki złącza stosować naleŜy następujący sprzęt:

- piły tarczowej do cięcia szyn z uchwytem mocującym,
- przenośne hydrauliczne obcinarki do mechanicznego usuwania nadlewów,
- szlifierki z prowadnicą tarczy ściernej do szlifowania powierzchni tocznej i bocznych główki szyny w złączu,
- szlifierki rozjazdowe i kątowe do szlifowania powierzchni w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport materiałów do łączenia końców szyn należy prowadzić dowolnymi środkami transportu w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Kwalifikacja technologii spawania

Przed przystąpieniem do wykonywania złączy spawanych szyn tramwajowych metodą spawania termitowego, Wykonawca dokona procedury kwalifikacji procesu spawania w celu potwierdzenia prawidłowości stosowanej przez wykonawcę technologii.

Podstawą do kwalifikowania technologii spawania termitowego szyn tramwajowych powinna być norma PN-EN ISO 15613:2006 dotycząca przedprodukcyjnego badania technologii spawania złączy nietypowych.

Procedura kwalifikowania technologii spawania obejmuje cztery główne etapy:
- uzgodniene zakresu i warunków kwalifikowania,
- wykonanie złącza (złączy próbnych),
- badanie złącza (złączy) próbnych,
- opracowanie dokumentów kwalifikowania.

Zarówno spawanie jak i badanie złączy próbnych powinno odbywać się w obecności tzw. egzaminatora – przedstawiciela jednostki certyfikującej, prowadzącego proces kwalifikowania technologii spawania (analogicznie jak w normie PN-EN ISO 15614-1).

Badania złącza próbnego powinny obejmować co najmniej:
- badania nieniszczące: badania wizualne i badania ultradźwiękowe,
- badania niszczące:
    - badanie makroskopowe,
    - badanie twardości,
    - badania mikroskopowe,
    - analizę chemiczną metalu spoiny w strefie główki, szyjki i stopki oraz materiału szyn,
    - badanie na rozciąganie poprzeczne złącza spawanego na próbkach ze stopki, szyjki i główki
    - badanie udarności spoiny i strefy wpływu ciepła.

Propozycja zakresu i warunków kwalifikowania procesu spawania zostanie przedłożona przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Inżyniera, przed dokonaniem uzgodnień z jednostką egzaminującą, która ostatecznie będzie wystawiać Protokół Kwalifikowania Technologii Spawania WPQR.

W odniesieniu do badań nieniszczących należy oprzeć się na wymaganiach PKP PLK [4] oraz na warunkach technicznych wykonania i odbioru złączy szynowych metodą SoWoS-P opracowanych przez firmę RAILTECH PLÖTZ [5].
W odniesieniu do badań makroskopowych należy przyjąć, że niedopuszczalne są pęknięcia i przyklejenia oraz określić dopuszczalną wielkość i nasilenie porowatości i wtrąceń stałych. Kryteria akceptacji wyników badań własności mechanicznych można oprzeć na odpowiednich wymaganiach normy PN-EN ISO 15614-1.
Protokół WPQR, będzie podstawą do sporządzenia przez Wykonawcę Instrukcji/PZJ spawania szyn, podlegającego zatwierdzeniu przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac spawalniczych.

5.3. Czynności przy wykonywaniu złaczy spawanych

Czynności przy wykonywaniu złączy spawanych szyn:
- przygotowanie styku,
- założenie i uszczelnienie formy,
- napełnienie i ustawienie tygla,
- podgrzewanie końców szyn,
- spawanie (reakcja i spust),
- zdjęcie formy i obróbka złącza.

Szczególnie istotną sprawą wpływającą na jakość wykonanego złącza jest podgrzewanie końców szyn przed rozpoczęciem procesu spawania oraz odpowiednie studzenie po jego zakończeniu.

Wymagania dla złączy spawanych:
- powierzchnie toczne łączonych szyn w miejscu styku powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie, a krawędzie boczne wewnętrzne należy tak ustawić, aby tworzyły linie równoległe leżące na wspólnej płaszczyźnie,
- spoiny w złączach spawanych powinny być jednolite, bez kraterów, pęknięć i ubytków materiału,
- powierzchnie robocze szyn w miejscach spoin powinny być oszlifowane do normalnego profilu szyny.

Nie dopuszcza się napraw pękniętych złączy na etapie realizacji robót za pomocą wstawek oraz spawań elektrycznych przekroju szyny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”pkt. 6.
Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier lub osoba przez niego wyznaczona posiadająca wymagane uprawnienia w zakresie odbioru złącz torowych.
Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowości wykonania zgodnie z PN-K-92011.

6.2. Kontrola jakości materiału
Kontroli dokonuje się wyrywkowo przed użyciem partii materiałów do wykonania spoin.
Kontroli podlega termin przydatności do użycia, producent materiałów, zgodność materiałów z dokumentacją projektową, normami, aprobatami technicznymi i świadectwami dopuszczenia do stosowania.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych
Prostoliniowość pionową złącza należy sprawdzić za pomocą liniału o długości 1m na powierzchni tocznej główki szyny w odległości 20mm od krawędzi szyny. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości pionowej zgodnie z tabelą nr 2 („Instrukcji spawania szyn termitem Id-5)” – odchyłki jak dla torów pozostałych.).

Prostoliniowość poziomą złącza należy sprawdzić za pomocą liniału o długości 1m na powierzchni bocznej główki szyny 14 mm poniżej powierzchni tocznej. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości pionowej zgodnie z tabelą nr 3 (Instrukcji spawania szyn termitem Id-5) – odchyłki jak dla torów pozostałych.).

1) Powierzchnia toczna i powierzchnie boczne główki szyny w strefie spoiny muszą być oszlifowane do profilu ciągu szynowego, a pozostałe oczyszczone z resztek masy formierskiej i pozbawione nadlewów technologicznych,
2) Złącze musi być trwale oznakowane (odcisk stempla) znakiem spawacza oraz datą wykonania (miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku) w odległości 200 mm od osi spoiny na zewnętrznej powierzchni bocznej główki szyny.

3) Badania defektoskopowe (ultradźwiękowe), należy wykonać dla wszystkich spawów. Spoina powinna tworzyć jednolite połączenie spawanych końców szyn:
   a. brak wtopienia, braki metalu w spoinie, w obrębie stopki i szyjki pęknięcia idące w głąb spoiny są wadami dyskwalifikującymi spoinę,
   b. pory i pęcherze wychodzące na zewnątrz spoiny, wtrącenia piaskowe i żużlowe, które w obszarze nadlewu wchodzą w przekrój szyny lub ich głębokość jest większa niż 3,0 mm a całkowita powierzchnia w nadlewie przekracza 2,0 cm2 , a w nadlewie stopki 0,5 cm2 oraz gdy nadlew nie jest ukształtowany zgodnie z zarysem formy są
   c. wadami dyskwalifikującymi spoinę,
   d. braki metalu w spoinie do 1,5 cm3 występujące w główce szyny mogą być uzupełnione przez napawanie lub w przypadku braku takiej możliwości wycięte.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową wykonania połączenia szyn za pomocą spawania jest szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji i zasad według punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.
Protokół odbioru złączy spawanych termitem winien być zgodny ze wzorem nr 1 zawartym w Instrukcji PKP PLK Id-5.
Do protokołu winien być załączony plan sytuacyjny z zaznaczeniem lokalizacji spawów i ich numeracją zgodną z uzupełniającym tabelarycznym zestawieniem z podaniem ich lokalizacji (kilometraż), datą i godziną wykonania, temperaturą szyny pomierzoną przed rozpoczęciem procesu spawania, temperaturą powietrza.

Powierzchnie robocze szyn w miejscach spoin w okresie gwarancyjnym powinny zachowywać liniowość i ciągłość. Wszelkie punktowe zagłębienia, nierówności, zadarcia traktowane będą jako wady połączenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej:
Cena jednostki obmiarowej dla wykonania połączenia szynowego za pomocą spawania

obejmuje:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie końców szyn,
- spawanie termitowe końców szyn,
- oszlifowanie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań określonych w szczegółowej specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.2. Normy

1. PN-K-92011 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.
2. PN-EN 14730-1+A1:2010 Kolejnictwo – Tor – Spawanie termitowe szyn – Część 1: Dopuszczenie procesów spawania.
3. PN-EN 14730-1+A1:2010 Kolejnictwo – Tor – Spawanie termitowe szyn – Część 2: kwalifikacje spawaczy do spawania termitowego, dopuszczenie wykonawców robót i odbiór spawów,
4. PN-EN ISO 15613:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania.
5. PN-EN ISO 15607:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne.
6. PN-EN ISO 6520-1:2009 Spawanie i procesy pokrewne – Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach – Część 1: Spawanie.

10.2. Inne dokumenty

7. Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1 (D-1) 2005r.
8. Instrukcja spawania szyn termitem Id-5 2005r
9. Instrukcja badań defektoskopowych szyn, spoin i zgrzein w torach kolejowych Id-10 (D-16) PKP PLK
10. Pałka M. Warunki techniczne wykonania i odbioru złączy szynowych 49E1, 60E1 spawanych termitowo, metodą SoWoS-P, RAILTECH PLÖTZ, Wyd. Rolf Plötz Polska Sp. z o.o., Goczałkowice-Zdrój.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.01.04

SMAROWNICE

T-11.01.04 SMAROWNICE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót torowych związanych z dostawą i montażem smarownic w torach tramwajowych przy budowie Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju – Etap Ic.

1.2. Zakres stosowania SST
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Wytyczne, ustalenia i unormowania zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót torowo elektrycznych polegających na montażu układów smarowania toków szynowych na łukach torowych wyłącznie w rejonie ronda w al. Wojska Polskiego oraz w rejonie pętli tramwajowej „Las Arkoński" obejmując następujące zadania podstawowe:
- montaż agregatów smarowniczych na fundamentach betonowych,
- montaż do szyn kaset dozujących smar,
- montaż elastycznych przewodów dozujących w rurach osłonowych umieszczonych w betonowych kanałach z pokrywami,
- montaż do szyn tramwajowych czujników wzbudzenia oraz zacisków do przyłączenia przewodów elektrycznych,
- montaż na słupach układu zasilającego: skrzynka przyłącz (+)600V, przetwornica 600V/24V, skrzynka przyłącza 24V, przewody łączące ww. aparaty,
- montaż elektrycznych przewodów ziemnych w rurach osłonowych,
- montaż napowietrznych przewodów zasilających (+)600V na izolowanych konstrukcjach nośnych linkowych,
- sprawdzenie, regulacja i uruchomienie układów smarowania szyn.

1.4. Określenia podstawowe
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.
Agregat smarowniczy – urządzenie przeznaczone do dostarczenia smaru do szyn tramwajowych w określonym czasie, miejscu i ilości – składające się minimum z: pompy, dystrybutora i zbiornika smaru.

Kasety dozujące – urządzenie mocowane do szyny osłaniające w punkty dozowania smaru zapewniające ochronę przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniami oraz przed zalewaniem przez wodę.

Punkty dozowania **–** elementy mocowane do szyny dostarczające smar w sposób kontrolowany i umożliwiające regulację ilości dostarczanego smaru.

Przewody dozujące – giętkie przewody hydrauliczne końcówkami umożliwiającymi podłączenie do agregatu smarowniczego oraz do punktów dozowania przeznaczone do przesyłania smaru.

Elektroniczny moduł sterowania i kontroli (EMSK) – aparatura służąca do automatycznego uruchamiania agregatu smarowniczego po otrzymaniu sygnału z czujnika szynowego wykrywającego przejazd tramwaju oraz do zdalnego (komputerowego) regulowania ilości dozowanego smaru i kontrolowania parametrów dozowania.

Moduł GSM – urządzenie elektroniczne wyposażone w antenę oraz kartę SIM umożliwiające bezprzewodową transmisję danych między agregatem smarowniczym a stanowiskiem komputerowym zlokalizowanym w siedzibie użytkownika.

Modem GSM – urządzenie elektroniczne wyposażone w kartę SIM podłączone przez port USB do komputera umożliwiające bezprzewodową transmisję danych między komputerem a agregatem smarowniczym.

Kanał kablowy – Dodatkowe zabezpieczenie osłon rurowych z przewodami dozującymi ułożonymi na małej głębokości wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych posiadających pokrywy górne.

Konstrukcje nośne – elementy sztywne lub elastyczne utrzymujące izolowane przewody zasilające przetwornice z sieci trakcyjnej.

Uszynienie – element dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla urządzeń podłączonych do sieci elektrotrakcyjnej stanowiący bezpośrednie lub pośrednie połączenie chronionego urządzenia z szyną tramwajową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca robót odpowiada za:

- dobrą jakość wykonanych prac,
- zgodność robót z projektem i specyfikacją techniczną,
- realizację zaleceń inwestora i nadzoru budowlanego,
- bezpieczeństwo przeciwporażeniowe i pożarowe,
- bezpieczeństwo otoczenia i ochronę środowiska.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” punkt 2.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały powinny być wyraźnie i trwale oznakowane oraz zaopatrzone przez dostawcę lub producenta w aktualne świadectwo kontroli jakości lub atest.

2.2. Wymagania dla smarownic torowych

Zwykle pojedyncze urządzenie składa się z dwóch głównych części:
a) obudowy umiejscowionej w torze, z:
− czujnikiem drgań
− końcówką wylotową smaru,
b) szafki stalowej umiejscowionej przy torze z:
− elektronicznym urządzeniem sterującym,
− pojemnikiem na smar,
− elektryczną pompą smarowniczą.

Smarownice torowe powinny spełniać następujące wymagania:
a) gotowość pracy w zakresie temperatur od -25°C do +80°C,
b) zasilanie tylko energią elektryczną z trakcji,
c) wyposażnie w wandaloodporne obudowy zamykane na klucz.
d) wyposażenie w elektroniczną jednostkę sterującą umożliwiającą:
- regulację wielokrotności jednorazowej dawki środka smarującego na jeden proces smarowania,
- regulację częstotliwości podawania środka smarującego w funkcji przejeżdżających pojazdów szynowych, czasu i (zalecane) drgań materiałowych szyny,
- określanie liczby smarowań, licząc od ostatniej pozycji zerowej (zalecane),
- samoczynne wyłączenie urządzenia w przypadku zużycia środka smarującego.
e) wyposażenie w pompę lub inne urządzenie podające środek smarujący, nie korzystające z ciśnienia dodatkowych mediów np.: sprężonego azotu,
f) korzystanie z rozdzielaczy mechanicznych, a nie z elektrozaworów,
g) wyposażenie w pojemnik ze środkiem smarującym, który powinien być standardowy, wymienny i niewymagający przekładania smaru z większych lub innych naczyń.
h) wyposażenie w wyskalowany wskaźnik informujący o ilości smaru w pojemniku.
i) wyposażenie w czujnik służący do wykrywania przejeżdżających pojazdów szynowych, który:
− zbiera dane z drgań materiałowych w szynie,
− rozróżnia częstotliwość drgań szyny suchej i mokrej.

Wymagane jest stosowanie środka smarującego, który:
- jest dopuszczony do stosowania przez polskie instytucje certyfikujące,
- jest biologicznie degradowalny, nieszkodliwy dla środowiska,
- nie wydłuża drogi hamowania i nie powoduje poślizgu kół pojazdu szynowego przy ruszaniu,
- zachowuje właściwości fizyko-chemiczne w zakresie temperatur od -30°C do +80°C (nie może gęstnieć lub spływać z szyn).

2.3. Składowanie materiałów

Osprzęt do sieci trakcyjnych należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległ korozji lub uszkodzeniu. Zaleca się składowanie w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach metalowych lub drewnianych odrębnie dla każdego elementu. Łączna masa opakowania nie

powinna przekraczać 80kg. Wszystkie opakowania powinny być trwale i wyraźnie oznakowane wyróżnikiem asortymentowym.

Przewody i kable należy przechowywać w pomieszczeniach suchych z zachowaniem następujących warunków:
- kable i przewody powinny być nawinięte na bębny; dopuszcza się składowanie w kręgach pod warunkiem, że masa kręgu nie przekroczy 80 kg a jego wewnętrzny promień będzie większy niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla lub przewodu,
- bębny z kablami (przewodami) powinny być umieszczone na twardym podłożu i ustawione na krawędziach tarcz.

Składowanie słupów powinno być wykonane na wyrównanym poziomym podłożu z zastosowaniem drewnianych przekładek. Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskiej i równej płaszczyźnie. Rury z tworzyw sztucznych (PCW, PE, PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się z podłożem na całej swojej długości. Dopuszcza się składowanie na gęsto ułożonych podkładkach. Wysokość sterty rur nie może przekraczać 1,5 m dla rur z PCW i PE oraz 1 m dla PP. Składanie materiałów na budowie lub zapleczu budowy należy uzgodnić z inwestorem i generalnym wykonawcą.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Opis sprzętu niezbędnego do montażu smarownicy zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia.

3.2. Rodzaje sprzętu do montażu układów smarowania torów

Do budowy sieci trakcyjnej jezdnej niezbędny jest następujący sprzęt:
- samochód wieżowy z pomostem roboczym,
- samochód z podnośnikiem montażowym o wys. 16m,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- żuraw samochodowy o udźwigu do 4 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- tramwaj do przeprowadzenia prób w zakresie poprawności funkcjonowania układów smarowniczych.
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- sprzęt ręczny do robót ziemnych (kilofy, szpadle, łopaty).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.
Transport smarownic torowych należy prowadzić w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu, zgodnie z wytycznymi producenta.

4.2. Transport osprzętu do montażu układów smarowniczych

Agregaty smarownicze i kasety dozujące należy przewozić w odrębnych opakowaniach drewnianych wykładanych styropianem. Aparaty i urządzenia elektryczne i elektroniczne montowane na budowie przewozić w opakowaniach kartonowych i szczelnych osłonach foliowych zabezpieczających przed przenikaniem wilgoci. Przewody dozujące i pozostały osprzęt dozujący dostarczać na miejsce wbudowania w kompletach opakowanych w odrębne trwałe i szczelne pojemniki. Osprzęt można przewozić samochodami dostawczymi nie posiadającymi urządzeń samowyładowczych pod warunkiem, że masa pojemnika nie przekroczy 80 kg i będzie on przystosowany do przenoszenia przez minimum dwie osoby. Nie dopuszczalny jest transport osprzętu luzem.

4.3. Transport kabli i prewodów

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

a) kable transportować przy temperaturze powietrza powyżej +40 C na bębnach lub w kręgach, jeżeli ich masa nie przekracza 80kg a średnica wewnętrzna kręgu jest większa niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
b) kable przewozić na specjalnych przyczepach lub samochodami skrzyniowymi z zastrzeżeniem, że bębny będą ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni w sposób uniemożliwiający ich przetaczanie w czasie ruch pojazdu,
c) załadunek i rozładunek bębnów z kablami wykonywać ręcznie lub za pomocą żurawia – bębnów nie przetaczać i nie zrzucać z samochodu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Prace przy czynnej sieci elektrotrakcyjnej lub w jej pobliżu powinny być wykonywane po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu do robót, co należy uzgodnić z TS Sp. z o.o.

Roboty zanikające lub podlegające zakryciu należy zgłaszać do odbioru częściowego.

5.2. Kolejność wykonania robót podstawowych.

Dla zapewnienia właściwej koordynacji robót między poszczególnymi branżami zaleca się następującą kolejność wykonywania prac podstawowych:

a. wykonanie fundamentów i montaż agregatów smarowniczych,
b. montaż kaset dozujących,
c. montaż kanałów kablowych, rur osłonowych oraz przewodów i punktów dozujących,
d. montaż na słupach układu zasilającego agregaty smarownicze (skrzynka przyłącza 600V, przetwornica, skrzynka przyłącza 24V, rury osłonowe PCV dla przewodów)
e. montaż konstrukcji nośnych dla przewodów zasilających przetwornice 600V/24V,
f. ułożenie osłon rurowych dla kabli i przewodów elektrycznych – montować przed wykonaniem podbudowy torowiska,
g. montaż kabli i przewodów elektrycznych dla układów smarowniczych,
h. pomiary i badania poszczególnych podzespołów układu smarującego,

i. uruchomienie eksploatacyjne i pomontażowa regulacja układów smarowania (przed wznowieniem ruchu tramwajowego oraz po kilku dniach eksploatacji)

5.3. Montaż układów automatycznego smarowania łuków torowych.

5.3.1. Wymagania ogólne.

Jako minimalny poziom odniesienia w zakresie wymagań stawianych układom smarowania szyn należy przyjąć standard smarownicy torowej firmy ELPA Ltd (Slovenia) zintegrowanego w system CL-E1wsBA. Podany system jest przykładowy. Można stosować urządzenia dowolnego producenta spełniającego wymagania opisane w niniejszej specyfikacji.
Podstawowe urządzenia systemu smarowania to :
- agregat smarowniczy wyposażony w pompę, dystrybutor i zbiornik smaru oraz elektroniczną jednostkę sterowania i kontroli,
- kasety dozujące,
- przewody elastyczne doprowadzające smar z agregatu do kaset dozujących.

5.3.2. Agregaty smarownicze.

Należy usytuować w miejscach pokazanych na rysunkach w projekcie wykonawczym a w przypadku małych zmian posadowienia odległość agregatów od kaset dozujących nie może być większa niż 5 m. Agregaty posadowić na fundamencie betonowym którego górna część powinna być wyprowadzona ok. 10 cm ponad główkę szyny tramwajowej i być dostosowana do rzędnych nawierzchni drogowych. W fundamencie umieścić rury przepustowe dla kabli i przewodów elektrycznych. Mocowanie agregatu wykonać za pomocą śrub zakotwionych w fundamencie. Prefabrykowany fundament agregatu umieścić na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości minimum 10cm.

Agregaty smarownicze wyposażyć w:

1) Pompę, dystrybutor i zbiornik smaru.

2) Elektroniczny moduł sterowania i kontroli (EMSK). Moduł ten powinien:
- automatycznie uruchamiać urządzenie po otrzymaniu sygnału z czujnika szynowego wykrywającego przejazd tramwaju,
- sygnalizować niski poziom smaru w zbiorniku,
- automatycznie wyłączać urządzenie w przypadku małej ilości smaru w zbiorniku,
- dozować smar jednocześnie na dwóch szynach,
- umożliwiać zdalną (komputerową) regulację ilości dozowanego smaru w każdym punkcie,
- umożliwiać zdalne (komputerowe) kontrolowanie parametrów dozowania,
- umożliwiać komputerowe wykonywanie statystyk (wykresów) będących funkcjami ilości przejazdów (liczby osi kół tramwajowych)

3) Moduł GSM umożliwiający zdalną radiową transmisję danych w zakresie sterowania i monitoringu parametrów smarowania.

5.3.3. Kasety dozujące.

Kasety z punktami dozującymi smar należy zamontować w miejscach pokazanych na rysunkach w projekcie wykonawczym. Kasety dozujące powinny być:
1) Przymocowanie do szyn w sposób sztywny umożliwiający rozłączenie (demontaż),
2) Posiadać odpowiednią wytrzymałość aby przenosić bez uszkodzenia nacisk od kół ciężkich pojazdów samochodowych poruszających się po torowisku,
3) Umożliwiać dostęp i serwisowanie punktów dozujących znajdujących się wewnątrz kasety,
4) Posiadać odpowiednią szczelność zapobiegającą przedostawaniu się wody do przestrzeni wewnętrznej kasety,
5) Wyposażone w 12 punktów dozujących (jeden tok szynowy).

5.3.4. Przewody.

Przewody elastyczne doprowadzające smar z agregatu do kaset dozujących należy układać w dwóch niebieskich osłonach rurowych dzielonych A110PS. Z uwagi na niewielką głębokość usytuowania w gruncie osłony rurowe z przewodami dozującymi umieścić w kanałach kablowych z pokrywami (typowe koryto kablowe 60x45x20 cm z pokrywą 60x45x8 cm - długość x szerokość x wysokość). Koryta kablowe układać na podsypce cementowo piaskowej o grubości minimum 10cm.
Wykopy pod fundament agregatu smarowniczego i kanał kablowy dla przewodów dozujących należy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego bez naruszania naturalnej struktury gruntu na dnie wykopu.

Urządzenia elektryczne i elektroniczne agregatu smarowniczego zasilić napięciem 24 VDC z przetwornicy 660V DC / 24V DC wyposażonej w 2 akumulatory 12 V o pojemności minimum 18Ah. W przypadku zasilenia modułu GSM innym napięciem zastosować przetwornicę dodatkową. Przetwornicę podstawową zamontować na słupie trakcyjnym na wysokości nie mniejszej niż 2,5 i przyłączyć do sieci trakcyjnej zgodnie z rysunkiem – schemat ogólny układu smarowania szyn. Skrzynkę łącznikową (G) przyłącza (+) 600 V DC wyposażyć w dwie listwy zaciskowe oraz bezpiecznik topikowy o parametrach 10 A / 600 V DC. Z przetwornicy wyprowadzić przewody zasilające agregat smarowniczy i układać na słupie w rurach osłonowych PVC o średnicy minimum 30mm. Przed wejściem w grunt ww. przewody wprowadzić do skrzynki łącznikowej (G1) i podłączyć do górnej listwy zaciskowej. Skrzynkę łącznikową (G1) przyłącza 24 V wyposażyć w wyłącznik (10 A/ 250V) oraz dwie listwy zaciskowe i zamontować na słupie trakcyjnym tuż nad głowicą fundamentową. Przez skrzynkę G1 przeprowadzić również przewód nr 2 – zasilanie przetwornicy (– 600) V DC. Ziemną część przewodów zasilania i sterowania agregatem smarowniczym wyprowadzić z dolnej listwy zaciskowej i układać w gruncie w niebieskich rurach osłonowych DVK 75T na głębokości 0,5 m. Przyłączenie przewodu (2) zasilającego przetwornicę (-) 600 V DC oraz przewodu ochronnego (3) do szyny tramwajowej wykonać za pośrednictwem złącza szynowego AR60N montowanego wg metody CEMBRE. W rejonie ronda z jednej przetwornicy zasilić dwa najbliższe agregaty smarownicze.

Czujnik wzbudzenia układu oraz pozostałe przyłączenia przewodów do szyn tramwajowych montować w skrzynkach umożliwiających dostęp do złączy. Skrzynki muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość na nacisk kół pojazdów samochodowych (autobusy i pojazdy robocze) oraz powinny posiadać odpowiednią szczelność zapobiegającą przedostawaniu się wody do przestrzeni wewnętrznej.

Urządzenia i przewody nadziemne systemu montować zgodnie z rysunkiem – „schemat ogólny układu smarowania szyn" i usytuować zgodnie z rysunkami w projekcie wykonawczym. Przewód zasilający (+) 600 V DC mocować za pomocą uchwytów dystansowych NK 5161 do dwustronnie izolowanych i naprężanych konstrukcji nośnych typu C, które należy montować między następującymi parami słupów: (11 – 24), (14 – 25), (18 – 27), (21 – 22), (145 – 146), (174 – 175), (187 – 188), (189 – 190) numeracja słupów zgodnie z projektem sieci trakcyjnej. Konstrukcje nośne linkowe dla podwieszenia przewodów zasilających przetwornicę należy wykonać zgodnie z projektem dla sieci trakcyjnej jezdnej (konstrukcja typu C).
Montaż aparatury elektrycznej na słupach w sposób wkraczający w skrajnię drogi lub torowiska jest niedopuszczalny. Dla zachowania skrajni torowej i drogowej, aparatura zasilająca nie powinna być montowana na słupie od strony toru tramwajowego lub jezdni.

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową) w sieci 600 V będzie stanowiła izolacja robocza. Zastosowana izolacja robocza przewodów zasilających jest wykonana na napięcie 3kV natomiast dla konstrukcji nośnych 2x1kV (izolacja dodatkowa).
Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w systemie smarowania szyn będzie realizowana poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Dla zapewnienia skuteczności tej ochrony niezbędnym jest uszynienie słupów nr 11, 14, 18, 21, 146, 174, 188, 189 z zamontowanymi przetwornicami 600 V/ 24 V. Słupy nr 11, 14, 18, 21, 146, 188 będą posiadały uszynienia dla ochrony w systemie napędów zwrotnicowych więc nie muszą być powtórnie uszyniane. Przyłączenie przewodu uszyniającego do szyny wykonać za pośrednictwem złącza szynowego AR60N. Złącza szynowe umieścić w skrzynkach umożliwiających dostęp do zacisków przyłączeniowych. Skrzynki muszą przenosić nacisk kół samochodowych (autobusy i pojazdy robocze).
Ochronę o przepięć atmosferycznych będą stanowiły odgromniki zamontowane dla sieci trakcyjnej. Ochronę od przepięć wewnątrz układu sterowania agregatem smarowniczym musi zapewnić producent agregatu.

5.5. Monitoring i bezprzewodowa transmisja danych.

W siedzibie użytkownika układów smarowania należy utworzyć stanowisko komputerowe dające możliwość ciągłego monitoringu i zdalnego sterowania parametrami agregatów dozujących. Miejsce lokalizacji stanowiska wskaże użytkownik. Stanowisko wyposażyć w komputer stacjonarny oraz prze-nośny.
Monitoring i sterowanie parametrami dozowania powinien zapewnić:
- sygnalizowanie niskiego poziomu smaru w zbiorniku,
- sygnalizowanie wyłączenia agregatu w przypadku małej ilości smaru w zbiorniku,
- zdalną (komputerową) regulację ilości dozowanego smaru w każdym punkcie,
- zdalne (komputerowe) kontrolowanie wszystkich możliwych parametrów dozowania,
- komputerowe wykonywanie statystyk (wykresów) będących funkcjami ilości przejazdów (liczby osi kół tramwajowych).

W komputerach zainstalować odpowiednie programy i modemy umożliwiające bezprzewodową dwukierunkową transmisję danych do modułów GSM usytuowanych przy każdym agregacie dozującym.
W celu sprawdzenia poprawności funkcjonowania monitoringu i zdalnego sterowania należy zawrzeć umowę na czas określony (podany przez użytkownika nie dłuższy niż 6 m-cy) z

dowolnym operatorem sieci GSM na dostęp do usługi transmisji danych. Na umowny i uzgodniony czas w modemach komputera stacjonarnego i przenośnego zainstalować karty SIM otrzymane od operatora sieci. Przekładając trzecią kartę SIM do modułów GSM przy kolejnych agregatach smarowniczych sprawdzić poprawność funkcjonowania systemu monitoringu. Po sprawdzaniu systemu przeprowadzić instruktaż dla pracowników użytkownika w zakresie obsługi stanowiska komputerowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę prac i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów i badań oraz robót. W przypadku kontroli elementów przyłączonych do czynnej sieci trakcyjnej (będącej pod napięciem) należy wystąpić do użytkownika tej sieci z wnioskiem o dopuszczenie do robót.

6.2.Kontrola przed rozpoczęciem robót

a) Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien przeprowadzić czynności mające na celu:
b) zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
c) określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
d) określenie stanu terenu,
e) określenie miejsc wymagających niwelacji terenu w celu poprawnego posadowienia urządzeń układu smarowania szyn uzgodnienia tych miejsc z wykonawcami innych robót,
f) ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
g) zapewnienie ręcznego wykonywania wykopów,
h) ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
i) uzgodnienie spraw dotyczących dopuszczenia do robót przy czynnej sieci trakcyjnej (podłączenie przewodów zasilających przetwornice),
j) zapewnienie inwentaryzacji geodezyjnej.

6.3.Kontrola podczas wykonywania robót

a) Podczas wykonywania robót kontrolą należy objąć:
b) lokalizację (wytyczenie geodezyjne) miejsc posadowienia agregatów i kanałów kablowych,
c) wymiary wykopów,
d) jakość mieszanki cementowo piaskowej,
e) zabezpieczenie antykorozyjne miejsc posadowienia agregatów smarowniczych,
f) lokalizacje i wymiary wykopów liniowych dla ułożenia kabli i przewodów elektrycznych,
g) głębokość ułożenia kabli,
h) ciągłość żył kablowych,
i) zagęszczenie gruntu po wykopach,
j) prawidłowość montażu urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej,
k) świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.4.Kontrola po zakończenu robót

Po zakończeniu robót należy:

a) pomierzyć rezystancję izolacji wszystkich przewodów i kabli,
b) sprawdzić prawidłowość ustawień i wyregulowania wszystkich parametrów układu dozowania,
c) sprawdzić wzbudzanie układu smarowania dokonując kontrolnych przejazdów tramwajem a w przypadku braku możliwości przejazdu, sprawdzić wzbudzanie symulując przejazd w inny sposób,
d) sprawdzić ilość smaru faktycznie podawanego na szynę w każdym punkcie dozowania,
e) sprawdzić poprawność działania i możliwość regulacji wszystkich pozostałych parametrów eksploatacyjnych układu (agregatu smarowniczego).
f) sprawdzić system zdalnego (komputerowego) sterowania i nadzoru wszystkich układów sterowania smarowaniem szyn.
g) przeprowadzić badanie ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o projekt budowlany i wykonawczy, kosztorys nakładczy i zaakceptowany przez nadzór inwestycyjny wykaz robót dodatkowych. Obmiar robót wyrażany jest ilością kompletnych i poprawnie działających układów smarowania, czyli kompletu urządzeń dla smarowania jednego łuku torowego (dwa toki szynowe). Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub koń-cowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Prace obmiaru oraz nieodzowne obliczenia należy wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami.
Jednostki obmiarowe.

1) Montaż zasilania elektrycznego dla układu smarowania – kpl.
2) Montaż układu smarowania – kpl.
3) Montaż komputerowego stanowiska nadzoru układów smarowania – kpl.
4) Badania i próby ruchowe – kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według instrukcji producenta dały wyniki pozytywne.

Warunkiem dokonania odbioru urządzeń torowych jest założenie przez Wykonawcę, dla każdego z nich osobnego zeszytu, w którym pokazany będzie schemat mechanizmów, wyszczególnienie części, geometria, itd., itp. na podstawie którego Zarządca (TS Sp. z o.o.) będzie mógł dokonać zamówienia części zamiennych w okresie eksploatacji.

8.2. Ogólne robót zanikających i ulegających zakryciu

Gotowość do odbioru danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem nadzoru inwestycyjnego. Odbiór należy przeprowadzać niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.
Odbiorowi temu podlegają:
a) agregaty smarownicze i fundamenty,
b) wykopy liniowe z kanalizacją i kablami przed zasypaniem,
c) elementy ochrony przeciwporażeniowej przed zakryciem.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie nadzoru inwestycyjnego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy.
Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności: nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy i użytkownika obiektu. Komisja odbierająca roboty dokona oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.
W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.
Do odbioru końcowego układów smarowania szyn i oddania ich do eksploatacji należy przygotować następujące dokumenty:

1) inwentaryzację geodezyjną agregatów smarowniczych, przewodów i kaset dozujących,
2) dokumentację powykonawczą wszystkich układów smarowania,
3) dokumentację powykonawczą agregatów smarowniczych w tym: schematy połączeń, DTR, instrukcje obsługi, instrukcje naprawy, instrukcje regulacji dozowania, instrukcje obsługi GSM, instrukcje zdalnego komputerowego sterowania,
4) protokoły badania linii przewodowych i kablowych (odrębnie dla każdego kabla)
5) protokół badania i regulacji układu dozowania,
6) protokół badania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
7) atesty (świadectwa kontroli jakości) agregatów smarowniczych, przewodów i kaset dozujących, przetwornicy 600V/24V, kabli i przewodów elektrycznych,
8) potwierdzenie o przeprowadzonym szkoleniu pracowników użytkownika w zakresie obsługi i eksploatacji układów smarowania torów,
9) pisemne oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonanych prac z dokumentacją techniczną i dokumentacją producenta aparatury smarowniczej.

Przed odbiorem końcowym należy przeprowadzić szkolenie pracowników użytkownika w zakresie obsługi, eksploatacji i dozwolonych napraw urządzeń układu smarowania. W ramach powyższego należ dokonać szkolenia teoretycznego (w sali użytkownika) w czasie nie

mniejszym niż 4 godziny oraz szkolenia praktycznego (w terenie przy zamontowanych urządzeniach) w czasie nie mniejszym niż 6 godzin (po 0,5 godziny na każdy układ smarowniczy).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej:

Montaż układu smarowania szyn na łukach torowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i transport materiałów,
- wytyczenie miejsc posadowienia agregatów oraz tras linii przewodowych,
- wykonanie wykopów dla kanałów betonowych i rur osłonowych oraz przygotowanie podłoża,
- montaż kanałów betonowych z pokrywami do ułożenia osłon rurowych z przewodami dozowania,
- montaż studni kablowych,
- ułożenie kanalizacji w rowie, wciąganie przewodów do rur,
- montaż przewodów elektrycznych na konstrukcjach nośnych linkowych,
- zasypanie rowów kablowych i wywóz nadmiaru gruntu na wysypisko,
- montaż agregatów smarowniczych z kompletnym wyposażeniem sterującym i modułami bezprzewodowej transmisji danych,
- montaż kaset z punktami dozującymi,
- montaż i regulacja obwodu wzbudzenia,
- montaż i regulacja dozowania,
- komplet wszystkich badań wymienionych w pkt 8.3,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-K-92002	Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
2. PN-K-92001	Komunikacja miejska. Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej.
3. PN-K-92009	Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.
4. PN-K-92011	Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.
5. PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
6. PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
7. PN-74/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
8. PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.

10. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
11. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T-11.01.05

SZLIFOWANIE SZYN

T-11.01.05 SZLIFOWANIE SZYN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót torowych związanych ze szlifowaniem szyn w torach tramwajowych w ramach przedsięwzięcia "Przebudowa ulicy Niemierzyńskiej, Arkońskiej, Spacerowej do al. Wojska Polskiego w Szczecinie" Etap III.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową torowiska tramwajowego.

Zakres robót obejmuje:

− szlifowanie poczatkowe szyn nowych na grubości do 0,3mm, na całej długości projektowanego torowiska tramwajowego, mające na celu usunięcie zgorzelin i innych nierówności powalcowniczych z powierzchni tocznych szyn.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do szlifowania szyn

Do szlifowania szyn najlepiej zastosować specjalny pojazd techniczny, zaprojektowany i zbudowany od podstaw jako wagon szlifierski przeznaczony do szlifowania szyn tramwajowych, w tym łuków o małych promieniach, najlepiej jako tzw. pojazd dwudrogowy.

Dopuszcza się możliwość zastosowania innego sprzętu gwarantującego wymaganą jakość wykonania szlifowania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 4.
Transport urządzeń do szlifowania szyn należy prowadzić w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu, zgodnie z wytycznymi producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót według SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 5.
Szlifowanie prewencyjne szyn polega na:
- zeszlifowaniu warstwy odwęglonej części główki szyny do 0,3mm,
- poprawieniu powierzchni tocznej główki szyny,
- poprawieniu nachylenia płaszczyzny toczenia poprzez utrzymanie stałego pochylenia poprzecznego,
- wyeliminowania nierówności powierzchni tocznych szyny powstałych w trakcie spawania szyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 6.
Kontroli szlifowania torów powinien dokonać wykwalifikowany pracownik pod nadzorem przedstawiciela producenta urządzenia i Inżyniera Projektu.

6.2. Zasady kontroli jakości szlifowania szyn

Dla profilu podłużnego szyn określa się dopuszczalną średnią amplitudę po szlifowaniu:
- A dop =0,02mm dla długości fal w zakresie λ=30÷300mm,
- A dop =0,30mm dla długości fal w zakresie λ=300÷1000mm,

Dla profilu poprzecznego szyn określa się dopuszczalną odchyłkę od profilu nominalnego po szlifowaniu na U dop =0,50mm.
Główka szyny nie może mieć widocznych krawędzi (wypukłości) pomiędzy szlifami.
Szerokości szlifów mogą wynosić maksymalnie:
- 4mm dla wyokrąglenia R=10÷15mm,
- 7mm dla wyokrąglenia R=50÷80mm,
- 10mm dla wyokrąglenia R=200÷300mm.

Ogółem należy dokonać po 10 szt. pomiarów dla każdego toru za pomocą falistomierza torowego o bazie 1,50m na odcinkach długości 1000 mm każdy - wytypowanych przez inspektora nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla szlifowania szyn jest 1 m (jeden metr) szyny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej:

Cena jednostki obmiarowej dla szlifowania szyn obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- szlifowanie szyn,
- usunięcia z nawierzchni torów materiału odpadowego z obróbki, oczyszczenie złączy izolowanych,
- oględziny przyrządów wyrównawczych, krzyżownic i innych miejsc zmian zakresu kątowego reprofilacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań określonych w pkt. 6 niniejszej specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Inne dokumenty

1. Id-104 – PKP Polskie Linie Kolejowe SA. Warunki techniczne PKP PLK S.A. – Reprofilacja szyn w torach i rozjazdach – część 1 : warunki wykonania i odbioru robót. Warszawa 2010r.