

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-05.03.13a.
WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego dla zadania pt.: „Przebudowa ulic: Potulicka, Narutowicza w Szczecinie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 asfaltu lanego grubości 4,5 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Warstwa wiążąca** – warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

1.4.2. **Warstwa wyrównawcza** – warstwa służąca do wyrównania nierówności w przekroju podłużnym i w przekroju poprzecznym.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z ST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” 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

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.

2.2. Rodzaje materiałów

Do asfaltu lanego w warstwie wiążącej wg charakterystyki podanej w pkt 2.2. należy stosować materiały spełniające warunki zawarte w „WT-1 Kruszywa 2010”, IBDM, Warszawa 2010 oraz „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010, IBDM, Warszawa 2010.

Tablica 1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza dla asfaltu lanego do warstwy wiążącej dla kategorii KR3 – KR4 oraz warstwy wyrównawczej.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	MA 5 KR3 – KR4	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
16	-	-
11,2	-	-
8	100	-
5,6	90	100
2	55	65
0,125	27	42
0,063	24,0	32,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 6,8}$	

2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania zawarte w „WT-1 Kruszywa 2010”, zgodnie z tabelami nr 2 i 3. Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z asfaltu lanrgo.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3 ÷ KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15}
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie niższa niż:	F ₂₀ lub S ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, S lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik 7,8 lub 9	WA _{Deklarowana}
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB _{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,I
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stażność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej i wyrównawczej z asfaltu lanego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3 ÷ KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _F 85 i G _A 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{Tc} 20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₀
Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{Cs} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,I

Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej i wyrównawczej z asfaltu lanego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	G_{F85} i G_{A85}
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,I}$

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny spełniający wymagania zawarte w „WT-1 Kruszywa 2010”.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z asfaltu lanego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3 ÷ KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

Tablica 5. Wymagania dotyczące uziarnienia wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

^{a)} Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników (załącznik 1, tablica 1), z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 5.

2.5. Polimeroasfalt

Do warstwy wiążącej należy stosować asfalt drogowy PMB 25/55-60 zgodny z PN-EN 14023:2011, spełniający podstawowe wymagania podane w tablicy nr 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości asfaltu drogowego

Właściwość		Metoda badania	Jednostka	wymagane
Penetracja w 25°C		EN 1426	0,1 mm	25÷55
Temperatura mięknięcia		EN 1427	°C	≥ 60
Kohezja	Siła rozciągania metodą duktylometrem (50mm/min)	EN 13589 EN 13703	J/cm ²	≥ 2 w 10°C
Odporność na starzenie	Zmiana masy	EN 12607-1	%	≤ 0,5
	Pozostała penetracja		%	≥ 60
	Wzrost temperatury mięknięcia		°C	≤ 8
Temperatura zapłonu		EN ISO 12592	°C	≥ 235
Temperatura łamliwości		EN 12593	°C	≤ -10
Zakres plastyczności		Podpunkt 5.1.9	°C	TBR _b
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1		EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR _b
Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1		EN 12607-1 EN 13398	%	≥ 50
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1		EN 12607-1 EN 13398	%	NR _a
Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia		EN 13399 EN 1427	°C	≤ 5
Stabilność magazynowania Różnica penetracji		EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NR _a

Do uszorstnienia warstwy wiążącej z asfaltu lanego, jeżeli układana na nim będzie warstwa ściernalna z SMA, należy zastosować grzy o uziarnieniu 2÷5 lub 5÷8 mm w ilości 2÷3kg/m²

2.6. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w specyfikacji D-M-

00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pktu 6. Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę asfaltu lanego i jej zatwierdzenia.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość z gromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.7.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 oraz w pkt. 3.2 z D.04.07.01.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia

Pożądane jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów lakierowanych.

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

4.2.1. Mieszanka mineralno – asfaltowa

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

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 mieszanek.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

4.2.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 14023.

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 zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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 SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodów samowyładowczych z dwuwarstwowymi podgrzewanymi burtami z przykryciem w czasie transportu. Zaleca się użycie specjalnych naczepek do transportu masy bitumicznej bez prostokątnych kątów z podwójnymi podgrzewanymi burtami.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania

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 i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy (minimum 2 tygodnie) Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

5.3. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- polimeroasfalt (asfalt) $\pm 0,3$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- kruszywo $\pm 2,5$ % m/m.

Produkcja asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu -asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się o czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego. Dodatek ten powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe. Dla dodatku obniżającego lepkość Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

5.4. 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.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż $+5$ °C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inspektora

Nadzoru zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę. Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 7.

Tablica 7. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach #0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.7. Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu lanego :

– z polimeroasfaltem wg wymagań producenta.

Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania. W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30°C.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą wymaganą szerokością. W przypadku układania częścią zakładanej szerokości złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować, za zgodą Inspektora Nadzoru, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Do uszorstnienia warstwy wiążącej z asfaltu lanego, jeżeli na niej będzie układana warstwa ścieralna z SMA, należy zastosować grys o uziarnieniu 2÷5 lub 5÷8 mm w ilości 2 kg/m² do 3 kg/m². Grys powinien być otoczony asfaltem w ilości 0,6 do 0,8 % m/m. Dokładną ilość grysu należy ustalić po wykonaniu odcinka próbnego.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

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 wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 8. Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)

3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu lanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu lanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją określoną w tablicy 7. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością ± 2 o C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST (na podstawie Aprobaty Technicznej).

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 11.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3.1 ST D.04.07.01
3	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3.2 ST D.04.07.01
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm..

6.4.3. Równość warstwy

Ocena równości warstwy wg ST D.04.07.01 pkt 6.4.3. (z wyłączeniem dróg klasy L, dla których obowiązują wymagania BN-68/8931-04).

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej

Spadki poprzeczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy wiążącej w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi.

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.

6.4.9. Wygląd warstw

Wygląd warstw z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie w warstwie powinno być większe lub równe 98% i wolna przestrzeń w warstwie powinna wynosić 4,0-7,0%.

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 m² (jeden metr kwadratowy) warstwy wiążącej z asfaltu lanego odpowiedniej grubości, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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 Nawierzchnie Asfaltowe 2010”.

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 m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- przygotowanie i wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 1. | PN-C-04024 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| 2. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 3. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie. |
| 4. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości. |
| 5. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza. |
| 6. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 7. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| 8. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna. |
| 9. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych. |
| 10. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności. |
| 11. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa. |
| 12. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i lepiszczka asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna. |
| 13. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i lepiszczka asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT. |
| 14. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę. |

15. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Trasowanie kołem.
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
17. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
18. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu.
19. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
20. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 2: Liczba bitumiczna.
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
22. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
23. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
24. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
26. PN-EN 196-21 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
27. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
28. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
29. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
30. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
31. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
32. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
33. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
34. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 6: Ocena właściwości powierzchni Wskaźnik przepływu kruszyw.

35. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych części. Badanie błękitem metylenowym.

10.2. Inne dokumenty

1. 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 z 1999 r., poz. 430).
2. WT-1 Kruszywa 2010, IBDM, Warszawa 2010.
3. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010, IBDM, Warszawa 2010.
4. WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009, IBDM, Warszawa 2009.