OPRACOWANIE ZAWIERA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Inwestor
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Stan prawny terenu
5. Stan istniejący
6. Odprowadzenie ścieków sanitarnych

B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Bilans ilości ścieków
   - 1.1. Maksymalny odpływ ścieków sanitarnych z poszczególnych obiektów portu jachtowego
   - 1.2. Określenie dopływu ścieków do pompowni ścieków sanitarnych PS-1
   - 1.3. Dobór pompowni ścieków i średnicy rurociągu tłocznego
2. Odprowadzenie ścieków z projektowanego obiektu
   - 2.1. Trasa przyłącza –rurociąg tłoczny W-SK1–SP1–SK2–KT-1–KT-2–SK3
   - 2.2. Trasa przyłącza – rurociąg tłoczny SK2-pomieszczenia pod kładką od strony Nabrzeża Starówka
   - 2.3. Średnice przewodów i zastosowane materiały
   - 2.4. Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych
     - *2.4.1. Uzbrojenie rurociągów tłocznych*
   - 2.5. Układ wysokościowy
     - *2.5.1. Rurociągi tłoczne*
3. Skrzyżowania z uzbrojenie podziemnym
4. Warunki geologiczne
5. Warunki techniczne wykonania
   - 5.1. Roboty ziemne i montażowe
   - 5.2. Próba szczelności
6. Przekroczenie rzeki Duńczycy
7. Komory techniczne KT-1 i KT-2
8. Odbiór wód zęzowych
9. Uwagi końcowe

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rysunki S2-..

01.	Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
02.	Profil podłużny rurociągu tłocznego odcinki: W - SK2- KT1- KT2- SK3	skala 1:100/500
03.	Profil podłużny rurociągu tłocznego odcinek: SK2- most; odbiór wód zęzowych	skala 1:100/500
04.	Profil podłużny przekroczenia rzeki Duńczycy metodą mikrotunelingu	skala 1:100
05.	Komora techniczna KT-1	skala 1:50
06.	Komora techniczna KT-2	skala 1:50
07.	Schemat studzienki kontrolnej SK1	skala 1:50
08.	Schemat studzienki kontrolnej SK2	skala 1:50
09.	Schemat studzienki kontrolnej SK3	skala 1:50
10.	Schemat studzienki przepływomierza	schemat
11.	Szczegół połączenia most-nabrzeże	skala 1:20
12.	Bloki oporowe	schemat
13.	Przekrój przez wykop dla rur PE	schemat

I. CZĘŚĆ OPISOWA

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Inwestor

Inwestorem projektowanego portu jachtowego w Szczecinie na Wyspie Grodzkiej jest:

Gmina Miasto Szczecin
Plac Armii Krajowej 1
70-456 Szczecin

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy - przygotowawczy przyłącza kanalizacji sanitarnej dla potrzeb projektowanego Portu Jachtowego zlokalizowanego w Szczecinie na terenie Wyspy Grodzkiej.

Zakresem opracowania objęto przyłącze kanalizacji sanitarnej do sieci kanalizacyjnej Spółki Wodnej „Międzyodrze" wraz z rurociągami tłocznymi i przekroczeniem rzeki Duńczycy. Realizacja objętego niniejszym projektem zakresu kanalizacji sanitarnej umożliwi dalszą realizację kanalizacji sanitarnej na terenie Wyspy Grodzkiej.

W zakres niniejszego opracowania wchodzą:

- rurociąg tłoczny – odcinek W–SK3 – rurociąg tłoczny włączony na istniejący rurociąg tłoczny pompowni RPF III
- rurociąg tłoczny stacji podciśnieniowej VS-1 z włączeniem na projektowany rurociąg tłoczny pompowni PS-1 w studni kontrolnej SK-2 – docelowe odprowadzenie ścieków sanitarnych z pomieszczeń pod kładką pieszą od strony Nabrzeża Starówka, punktów zrzutu ścieków na pomostach przy Nabrzeżu Starówka
- rurociąg umożliwiający odbiór wód zęzowych ze zbiornika zlokalizowanego pod kładką pieszą od strony Nabrzeża Starówka – wody zęzowe odsysane z jachtów za pomocą pomp ssąco-tłoczących (urządzenia w asortymencie wyposażenia portów jachtowych)

Kanalizacja podciśnieniowa nie wchodzi w zakres niniejszego projektu przygotowawczego.

Zasilanie w wodę odbywać się będzie z istniejącej sieci wodociągowej DN150mm zlokalizowanej w ul. Zbożowej.
Doprowadzenie wody do projektowanych obiektów realizowane na zasadzie przyłącza wodociągowego wraz z wewnętrzną siecią wodociągową zgodnie z warunkami Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie objęte zostało odrębną dokumentacją projektową (tom S1).

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią

- Zlecenie od Inwestora,
- Aktualna mapa syt–wys skala 1:500
- projektowane zagospodarowanie terenu

- Warunki techniczne Spółki Wodnej „Międzyodrze” w Szczecinie (pisma DT/TS/WT/12/10/2010 z dn. 15.10.2010, DT/TS/WT/05/05/2010 z dn. 10.05.2010)
- Wytyczne projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń wod-kan dla miasta Szczecina
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Wypisy i wyrysy z ewidencji gruntów
- Opinia ZUDP wraz z załącznikiem graficznym
- Ustalenia o konsultacje ze SW „Międzyodrze”
- Obowiązujące normy i przepisy prawne.

4. Stan prawny terenu

Projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej i wewnętrzna sieć kanalizacyjna przebiega przez działki:

- 3/1 obr. 83 Śródmieście
- 12/5 obr.84 Śródmieście
- 11 obr. 84 Śródmieście

Inwestor posiada zgodę wszystkich właścicieli i zarządców na lokalizację projektowanych przyłączy kanalizacji sanitarnej.

5. Stan istniejący

Teren przeznaczony pod inwestycję stanowi obecnie nabrzeże wyładowcze nieczynnego Terminala Starówka oraz tereny zielone na terenie Wyspy Grodzkiej.

W terenie, przez który przebiegały będą projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej istnieje uzbrojenie w postaci sieci/instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami ścieków RPF II i RPF III, kanalizacji deszczowej, kabli elektroenergetycznych oraz innych instalacji technologicznych związanych z dotychczasową funkcją tego obszaru. Na terenie Nabrzeża Starówka istnieją nieczynne torowiska bocznicy kolejowej i dźwigów portowych.

Na Wyspie Grodzkiej istnieje budynek wraz z lokalnym ujęciem wody, który w ramach inwestycji przeznaczony jest do likwidacji.

6. Odprowadzenie ścieków sanitarnych

Zgodnie z warunkami Spółki Wodnej Międzyodrze – pisma DT/TS/WT/12/10/2010 z dn. 15.10.2010 r., DT/TS/WT/05/05/2010 z dn. 10.05.2010 r. oraz DT/TS/WT/01/07/2011 z dn. 06.07.2011 ścieki z projektowanych obiektów portu jachtowego odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej z włączeniem do istniejącego rurociągu tłocznego pompowni RPF III w rejonie projektowanej studni wodomierzowej.

W nawiązaniu do w/w odbiornika zaprojektowano kanalizację sanitarną w układzie grawitacyjno-pompowym.

Na Wyspie Grodzkiej zaprojektowano pompownię ścieków sanitarnych PS-1, która wykonana zostanie w standardzie SW „Międzyodrze” i stanowiła będzie główny odbiornik ścieków z obiektów portu jachtowego zlokalizowanych na Wyspie Grodzkiej. Pompownia umożliwi przerzut ścieków rurociągiem tłocznym ϕ90mm PE pod rzeką Duńczycą i ich transport do istniejącego odbiornika, którym jest rurociąg tłoczny istniejącej pompowni RPF III. Pompownia objęta dokumentacją wykonawczą dla dalszego etapu inwestycji.

W projekcie przygotowawczym ujęto rurociąg tłoczny od włączenia do istniejącego rurociągu tłocznego pompowni RPF-III do studni kontrolnej SK-3 zlokalizowanej na Wyspie Grodzkiej.

W specjalnie przygotowanym pomieszczeniu zlokalizowanym pod kładką pieszą od strony Nabrzeża Starówka zaprojektowano stację podciśnieniową VS-1. Stacja ta umożliwi odbiór ścieków z:

- punktów zrzutu ścieków zlokalizowanych na pomostach cumowniczych od strony Nabrzeża Starówka (łącznie 5 szt.)
- toalet publicznych zlokalizowanych w pomieszczeniach pod projektowaną kładką pieszą – od strony Nabrzeża Starówka; projektuje się tu przybory sanitarne podciśnieniowe

Stacja podciśnieniowa wraz z instalacją kanalizacyjną objęte dokumentacją projektową dla następnego etapu realizacji inwestycji.

Rurociąg tłoczny stacji podciśnieniowej poprowadzony zostanie w Nabrzeżu Starówka i włączony zostanie do projektowanego rurociągu tłocznego pompowni PS-1 w studni kontrolnej SK-2. Odcinek zlokalizowany w Nabrzeżu Starówka został objęty niniejszą dokumentacją. Dalszy przebieg rurociągu na obiekcie mostowym objęty będzie odrębną dokumentacją projektową.

Pomiar ilości odprowadzonych ścieków odbywał się będzie poprzez przepływomierz umieszczony w studni rewizyjnej oznaczonej SP1 zlokalizowanej w rejonie komory technicznej KT-1. Taka lokalizacja przepływomierza umożliwi pomiar ilości ścieków z całego terenu inwestycji – zlewni pompowni PS-1 i zlewni stacji podciśnieniowej VS-1.

Opis studni z przepływomierzem w dalszej części opracowania.

Przekroczenie rzeki Duńczycy rurociągiem tłocznym kanalizacji sanitarnej wykonane zostanie wspólnie z wodociągiem, kablem teletechnicznym oraz rurą osłonową na kabel światłowodowy–komunikacyjny pompowni ścieków PS-1.

Zgodnie z warunkami SW „Międzyodrze" projektowana pompownia PS-1 ma zostać włączona do systemu monitoringu i sterowania pompowni lokalnych w zlewni oczyszczalni ścieków „Ostrów Grabowski".

UWAGA: Zakłada się nierównoczesną pracę istniejącej pompowni RPF III, projektowanej pompowni PS-1 oraz części tłocznej stacji podciśnieniowej VS-1. Przewiduje się wzajemną komunikację pomiędzy w/w pompowniami, co będzie przedmiotem projektu sterowania pompowniami na etapie projektu wykonawczego.

B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Bilans ilości ścieków

W celu określenia ilości odprowadzanych ścieków sanitarnych posłużono się normatywnymi wartościami zapotrzebowania na wodę. Przyjęto, że odpływ wyniesie 100% zużycia wody. W bilansie uwzględniono również zrzut ścieków z jachtów z wykorzystaniem podciśnieniowych urządzeń do odbioru ścieków z jachtów oraz zrzut z przenośnych toalet chemicznych.

Ścieki sanitarne powstawały będą w wyniku zużycia wody na cele:

- socjalno – bytowe pracowników i gości poszczególnych obiektów,
- przygotowanie posiłków w stołówkach i restauracji
- zaopatrzenie w wodę natrysków i toalet publicznych
- zaopatrzenie w wodę pralni publicznej

Ogólny bilans zapotrzebowania na wodę / ilości ścieków sanitarnych dla projektowanego portu jachtowego na Wyspie Grodzkiej w Szczecinie przedstawiono w formie tabelarycznej.

Bilans ilości ścieków dla projektowanego portu jachtowego na Wyspie Grodzkiej w Szczecinie

budynek/obiekt	funkcja	jednostka odniesienia	ilość	norma zużycia wody / ilość ścieków	$Q_{śr.d}$	$Q_{śr.d}$	Nd	$Q_{max.d}$	$Q_{śr.h}$	Nh	$Q_{max.h}$	$Q_{max.h}$
				dm^3/j*doba	**dm^3/dobę**	**m^3/dobę**	**-**	**m^3/dobę**	**m^3/h**	**-**	**m^3/h**	**dm^3/s**
B1	sala konferencyjna	1 miejsce	42	15	630	0,630	1,3	0,819	0,034	2,5	0,085	0,02
	restauracja/stołówka	1 miejsce	70	100	7000	7,000	1,3	9,1	0,379	2,5	0,948	0,26
B2	restauracja/stołówka	1 miejsce	48	100	4800	4,800	1,3	6,24	0,260	2,5	0,650	0,18
	natryski publiczne	1 urządzenie/ natrysk	25 2×dziennie	40	2000	2,000	1,3	2,6	0,108	2,5	0,271	0,08
	toalety publiczne	1 urządzenie / WC	19	100	1900	1,900	1,3	2,47	0,103	2,5	0,257	0,07
	pralnia	1 kg prania	8 pralek × 20kg = 160kg	17	2720	2,720	1,3	3,536	0,147	2,5	0,368	0,10
B3	powierzchnia usługowa	1 zatrudniony	30	30	900	0,900	1,3	1,17	0,049	2,5	0,122	0,03
restauracja	restauracja	1 miejsce	100	100	10000	10,000	1,3	13	0,542	2,5	1,354	0,38
kładka PN	szalety	1 urządzenie / WC	6	100	600	0,600	1,3	0,78	0,033	2,5	0,081	0,02
kładka PD	szalety	1 urządzenie / WC	5	100	500	0,500	1,3	0,65	0,027	2,5	0,068	0,02
budynek stacji paliw	szalety	1 urządzenie / WC	6	100	600	0,600	1,3	0,78	0,033	2,5	0,081	0,02
punkty zrzutu ścieków na pomostach	opróżnianie zbiorników na ścieki na jachtach	1 punkt zrzutu ścieków	7	przyjęto 1 jacht/godzinę/ 1 punkt, zbiornik 150l/jacht, 16 godzin/dobę 7*16*1*150	16800	16,800	1,3	21,84	1,365	2,5	3,41	0,94
punkt zrzutu ścieków z toalet przenośnych	opróżnianie toalet przenośnych	1 opróżnienie toalety	50	przyjęto 1 toaleta przenośna – poj. 10l	500	0,500	1,3	0,65	0,041	2,5	0,10	0,03
				razem:	**48950**	**48,95**	**-**	**63,635**	**3,121**	**-**	**7,795**	**2,15**

1.1. Maksymalny odpływ ścieków sanitarnych z poszczególnych obiektów portu jachtowego

Natężenie odpływu z poszczególnych obiektów portu jachtowego obliczono zgodnie z normą PN-EN 12056-2:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Kanalizacja sanitarna – projektowanie układu i obliczenia”

Przepływ obliczeniowy wyznacza się w oparciu o wzór:

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU}$$

gdzie:

Q_{ww} – natężenie przepływu ścieków [l/s]

K – współczynnik częstości – przyjęto K=1,0, dla restauracji K=0,7

ΣDU – suma odpływów jednostkowych

Budynek B1

Przybór	Ilość	DU [dm^3/s]	ΣDU [dm^3/s]
umywalka	10	0,5	5,0
natrysk	1	0,8	0,8
pisuar	1	0,8	0,8
zlew	10	0,8	8,0
pralka do 12kg/zmywarka	1	1,5	1,5
ustęp	7	2,0	14,0
wpust dn50	1	0,8	0,8
wpust dn100	11	2,0	22,0
RAZEM			**52,9**

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 1{,}0 \times 52{,}9^{0{,}5} = 7{,}27 \text{ l/s}$$

Budynek B2

Przybór	Ilość	DU [dm^3/s]	ΣDU [dm^3/s]
umywalka	28	0,5	14,0
natrysk	25	0,8	20,0
pisuar	7	0,8	5,6
zlew	8	0,8	6,4
Pralka 12 kg, zmywarka	10	1,5	15,0
ustęp	22	2	44,0
wpust dn50	2	0,8	1,6
wpust dn100	3	2	6,0
RAZEM			112,6

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 1{,}0 \times 112{,}6^{0{,}5} = 10{,}61 \text{ l/s}$$

Budynek B3

Przybór	Ilość	DU [dm^3/s]	ΣDU [dm^3/s]
umywalka	16	0,5	8,0
pisuar	3	0,8	2,4
ustęp	11	2	22,0
wpust dn50	1	0,8	0,8
RAZEM			33,2

$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 1{,}0 \times 33{,}2^{0{,}5} = 5{,}76$ l/s

Restauracja

Przybór	Ilość	DU [dm^3/s]	ΣDU [dm^3/s]
umywalka	10	0,5	5,0
zlew	17	0,8	13,6
natrysk	1	0,8	0,8
Pralka 12 kg, zmywarka	2	1,5	3,0
ustęp	6	2,0	12,0
wpust dn100	20	2,0	40,0
RAZEM			74,4

Dla restauracji maksymalne natężenie odpływu ścieków dla grawitacyjnego odpływu ścieków z obiektu do studni zbiorczej kanalizacji podciśnieniowej wyniesie:

$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 0{,}7 \times 74{,}4^{0{,}5} = 6{,}04$ l/s

Ścieki z pozostałych obiektów na terenie portu jachtowego odprowadzane są za pomocą systemu i instalacji kanalizacji podciśnieniowej – nie przeprowadza się obliczeń maksymalnego odpływu zgodnie z normą PN-EN 12056-2:2002. Instalacja podciśnieniowa kanalizacji podciśnieniowej zaprojektowana została w następujących obiektach:

- pomieszczenia pod kładką pieszą od strony Nabrzeża Starówka
- pomieszczenia pod kładką pieszą od strony Wyspy Grodzkiej
- budynek na pomoście pływającym we wschodniej części inwestycji
- punkty odbioru ścieków na pomostach pływających

1.2. Określenie dopływu ścieków do pompowni ścieków sanitarnych PS-1

Do pompowni ścieków odprowadzane będą ścieki z następujących obiektów Mariny:

1. Budynki B1, B2, B3 – odpływ grawitacyjny
2. Budynek restauracji – system podciśnieniowy za pośrednictwem stacji podciśnieniowej VS-2
3. Budynek przy stacji paliw – system podciśnieniowy za pośrednictwem stacji podciśnieniowej VS-2
4. Punkty odbioru ścieków na pomostach pływających (2 szt.) – system podciśnieniowy za pośrednictwem stacji podciśnieniowej VS-2
5. Pomieszczenia pod kładką pieszą od strony Wyspy Grodzkiej
6. Punkt zrzutu ścieków z toalet przenośnych w budynku B3

Poniżej w formie tabelarycznej obliczono maksymalny dopływ do pompowni ścieków PS-1.

budynek/obiekt	funkcja	jednostka odniesienia	ilość	norma zużycia wody / ilość ścieków	$Q_{śr.d}$	$Q_{śr.d}$	Nd	$Q_{max.d}$	$Q_{śr.h}$	Nh	$Q_{max.h}$	$Q_{max.h}$
				dm^3/j*doba	**dm^3/dobę**	**m^3/dobę**	**-**	**m^3/dobę**	**m^3/h**	**-**	**m^3/h**	**dm^3/s**
B1	sala konferencyjna	1 miejsce	42	15	630	0,630	1,3	0,819	0,034	2,5	0,085	0,02
	restauracja/stołówka	1 miejsce	70	100	7000	7,000	1,3	9,1	0,379	2,5	0,948	0,26
B2	restauracja/stołówka	1 miejsce	48	100	4800	4,800	1,3	6,24	0,260	2,5	0,650	0,18
	natryski publiczne	1 urządzenie/ natrysk	25 2×dziennie	40	2000	2,000	1,3	2,6	0,108	2,5	0,271	0,08
	toalety publiczne	1 urządzenie / WC	19	100	1900	1,900	1,3	2,47	0,103	2,5	0,257	0,07
	pralnia	1 kg prania	8 pralek × 20kg = 160kg	17	2720	2,720	1,3	3,536	0,147	2,5	0,368	0,10
B3	powierzchnia usługowa	1 zatrudniony	30	30	900	0,900	1,3	1,17	0,049	2,5	0,122	0,03
restauracja	restauracja	1 miejsce	100	100	10000	10,000	1,3	13	0,542	2,5	1,354	0,38
kładka PN	szalety	1 urządzenie / WC	6	100	600	0,600	1,3	0,78	0,033	2,5	0,081	0,02
budynek stacji paliw	szalety	1 urządzenie / WC	6	100	600	0,600	1,3	0,78	0,033	2,5	0,081	0,02
punkty zrzutu ścieków na pomostach	opróżnianie zbiorników na ścieki na jachtach	1 punkt zrzutu ścieków	2	przyjęto 1 jacht/godzinę/ 1 punkt, zbiornik 150l/jacht, 16 godzin/dobę 2*16*1*150	4800	4,800	1,3	6,24	0,39	2,5	0,975	0,27
				razem:	**35950**	**35,95**	**-**	**46,735**	**2,078**	**-**	**5,19**	**1,44**

Według powyższych obliczeń maksymalny dopływ do pompowni ścieków wyniesie:
$Q_{max.h}$=1,44 dm^3/s

Założono współczynnik bezpieczeństwa 1,5.
Ostatecznie dopływ ścieków dla wymiarowania pompowni przyjęto:

Q_{pomp} = 1,5 × 1,44 dm^3/s = **2,16 dm^3/s**

Maksymalny przepływ dla rurociągu grawitacyjnego PS-1 – S9 będzie odpowiadał przepływowi $Q_{max.h}$=1,44 dm^3/s.
Dobrano rurociąg **ϕ200mm PVC SDR34 typ S**, rury o wydłużonych kielichach, który przy założonym spadku i=0,005 posiada maksymalną przepustowość **Q=25,02 dm^3/s**.
Przy przepływie **$Q_{max.h}$ = 1,44 dm^3/s** prędkość wyniesie v=0,41 m/s, wypełnienie ok. 20%.

1.3. Dobór pompowni ścieków i średnicy rurociągu tłocznego

Przy doborze pompowni ścieków kierowano się następującymi wytycznymi:

- pompownia ścieków musi spełniać wymogi Spółki Wodnej „Międzyodrze" (producent pomp ITT Flygt)
- przewiduje się możliwość powiększenia zlewni pompowni ścieków – zakłada się rezerwę w pompowni ścieków na odbiór ścieków z niezagospodarowanej części Wyspy Grodzkiej
- zakłada się pompownię z 2 pompami w układzie 1 pracuje, 1 rezerwowa
- zbiornik pompowni z polimerobetonu
- średnica rurociągu tłocznego ϕ90mm PE
- prędkość przepływu ścieków w rurociągu tłocznym powinna zapewnić jego samooczyszczanie ze złogów

Dane:

- przepływ obliczeniowy: Q_{pomp} = 2,16 dm^3/s
- długość rurociągu tłocznego (w planie): L=363,5m
- odcinki pionowe rurociągu tłocznego: 13,0 + 14,0 m = 27,0m
- łączna długość rurociągu tłocznego $L_{całk}$=390,5m
- grawitacyjna wysokość podnoszenia: Hg=1,82 m

Po konsultacji z producentem układu pompowego ITT Flygt dobrano pompy:

ITT Flygt typ: <u>NP 3102.181 SH/255</u>
o mocy P2=4,2kW, prąd nominalny 8,3A, 3~/400V/50Hz, prąd rozruchowy 72A

<u>Straty na długości</u> dla rurociągu ϕ90mm PE SDR17 wyniosą:

dla Q_p= 6,5 dm^3/s, i=0,02103, L=390,5m → $H_{str.l}$ = 390,5 × 0,02103 = 8,21m

<u>Straty miejscowe</u> przyjęto jako 10% strat na długości:
$H_{str.m}$ =8,21 m × 0,10 = 0,82 m

<u>Prędkość przepływu</u>: **1,30 m/s**

$\sum H_{str} = H_{str.l} + H_{str.m}$ = 8,21 + 0,82 = **9,03m**

Punkt pracy pompy:
Q = 6,7 dm^3/s
H = 24,5 m

Pompy zamontowane w zbiorniku z polimerobetonu ϕ1500mm, zakłada się pracę naprzemienną pomp w układzie 1 pracuje, 1 rezerwowa.
Dobrano pompy umożliwiające pompowanie ścieków z prędkością zapobiegającą powstawaniu złogów w rurociągu tłocznym pod rzeką Duńczycą.

Opis konstrukcji i wyposażenia pompowni w dalszej części opracowania.

2. Odprowadzenie ścieków z projektowanego obiektu

Zgodnie z informacjami zawartymi w punkcie 6 części ogólnej niniejszego opisu projektuje się odprowadzenie ścieków z portu jachtowego do istniejącego rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej ϕ90mm z istniejącej pompowni RPF III zlokalizowanej w rejonie Nabrzeża Starówka i ulicy Wendy. Przyłącze realizowane będzie jako tłoczne.

2.1. Trasa przyłącza – rurociąg tłoczny W-SK1–SP1–SK2–KT-1–KT-2–SK3

Odcinek W–KT-1

Rurociąg tłoczny został zaprojektowany w nawiązaniu do istniejącego i projektowanego zagospodarowania. Przy trasowaniu rurociągu tłocznego na terenie Nabrzeża Starówka wzięto pod uwagę obowiązujący miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Trasa rurociągu przebiega poza obszarami planowanej zabudowy, z wyjątkiem odcinka „z3”-„z4”, gdzie uzyskano zgodę Zarządcy terenu na zaprojektowany przebieg rurociągu, który nie będzie kolidował z planowanym Muzeum Morskim (gabaryty obiektu określone na podstawie zwycięskiej koncepcji muzeum z konkursu architektonicznego).

Odcinek W–SK1–z3 o średnicy ϕ90mm PE TS SDR17 przebiega w kierunku północno-wschodnim wzdłuż istniejącego układu komunikacyjnego. Na odcinku z3-z4 przebiega w kierunku północno-zachodnim (w kierunku Duńczycy), następnie w punkcie z4 zmienia kierunek na północno-wschodni i po północnej stronie istniejącego budynku Terminala Starówka przebiega do komory technicznej KT-1.

Na całej długości rurociągu tłocznego prowadzi się kanalizację kablową w postaci rurociągu ϕ40PE umożliwiającą wprowadzenie kabla światłowodowego systemu sterująco-kontrolnego spółki Międzyodrze. Na trasie kanalizacji kablowej projektuje się typowe studzienki teletechniczne, umożliwiające wprowadzenie światłowodu do kanalizacji kablowej.

Komora techniczna KT-1 jest obiektem wspólnym dla wewnętrznej sieci wodociągowej, przyłącza kanalizacji sanitarnej wraz ze światłowodem sterującym pompownią ścieków sanitarnych oraz kabla teletechnicznego. Komora techniczna zaprojektowana została w oparciu komorę nadawczą mikrotunelingu. Metodą mikrotunelingu zaprojektowano przekroczenie rzeki Duńczycy. Opis sposobu przekroczenia rzeki opisano w dalszej części opracowania.

Na trasie rurociągu tłocznego projektuje się studzienki kontrolne oznaczone SK1 i SK2 z zasuwami i zaślepioną rewizją (trójnik żeliwny) i z zamontowanym zaworem odpowietrzającym (w studni SK2). W studni SP1 projektuje się przepływomierz ścieków dla rozliczeń pomiędzy przyszłym operatorem portu jachtowego, a Spółką Wodną „Międzyodrze”. Opis uzbrojenia rurociągu tłocznego w dalszej części opracowania.

Zmiany kierunku rurociągu oznaczono „z1”, „z2”.

Odcinek KT-1 – KT-2

Odcinek rurociągu tłocznego KT-1 do KT-2 stanowi przekroczenie rzeki Duńczycy metodą mikrotunelingu opisaną w dalszej części opracowania. Przekroczenie rzeki Duńczycy zaprojektowano z rur ϕ90mm PE100 SDR17 prowadzonych w rurze osłonowej z żywic poliestrowych do zastosowań w metodach bezrozkopowych DN650mm CC-GRP Hobas. Rurociąg tłoczny prowadzony będzie wspólnie z wodociągiem ϕ160mm PE100 oraz rurami osłonowymi dla prowadzenia kabla światłowodowego sterowania pompowni oraz kabla teletechnicznego dla obiektów Mariny.

W komorze technicznej KT-1 zaprojektowano pionowe zejście rurociągu tłocznego do poziomu realizacji mikrotunelingu. Po przekroczeniu rzeki Duńczycy, w komorze technicznej KT-2 nastąpi wyprowadzenie rurociągu tłocznego do poziomu prowadzenia go w pod terenem (zgodnie z profilem podłużnym)

Opis komór technicznych w dalszej części opracowania.

Odcinek KT-2–SK-3

Odcinek KT-2–PS-1 o średnicy ϕ90mm PE100 SDR17 stanowi odcinek głównego rurociągu tłocznego na Wyspie Grodzkiej. Przebieg rurociągu tłocznego początkowo w projektowanym wewnętrznym układzie drogowym. Zakończenie rurociągu tłocznego w projektowanej studni kontrolnej SK-3. Opis studni w dalszej części opracowania.

2.2. Trasa przyłącza – rurociąg tłoczny SK2-pomieszczenia pod kładką od strony Nabrzeża Starówka

Odcinek SK2 – obiekt mostowy

Odcinek ten stanowi rurociąg tłoczny stacji podciśnieniowej VS-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu pod obiektem mostowym objętej odrębnym opracowaniem. Rurociąg tłoczny z rur ϕ90mm PE100 SDR17 do kanalizacji ciśnieniowej. Rurociąg włączony do projektowanego rurociągu tłocznego pompowni PS-1 w studni kontrolnej SK2. Od miejsca włączenia do obiektu mostowego przebieg rurociągu wzdłuż Nabrzeża Starówka.

Profile rurociągu tłocznego oraz odcinków grawitacyjnych przedstawiono w części graficznej opracowania

2.3. Średnice przewodów i zastosowane materiały

Poniżej, w formie tabelarycznej, zestawiono poszczególne odcinki kanalizacji sanitarnej z podaniem średnic i długości odcinków.

odcinek kanalizacji	średnica [mm] / materiał	długość [m]	uwagi
W - KT1	ϕ90mm PE TS SDR17	225,00	Rurociąg tłoczny - rury ϕ90mmPE TS
KT-1 – KT-2	ϕ90mm PE100 SDR17	92,50+15,00+15,00	Przekroczenie rzeki Duńczycy odcinek poziomy realizowany przewiertem + odcinki pionowe i poziome w komorach technicznych
KT-2 – SK-3	ϕ90mm PE100 SDR17	39,50	Rurociąg tłoczny – rury PE100 SDR17
SK2 - most	ϕ90mm PE100 SDR11	207,50	rurociąg tłoczny stacji

			podciśnieniowej VS-1

2.4. Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych

Projektowane uzbrojenie rurociągów prawidłowe funkcjonowanie i eksploatację kanalizacji.

2.4.1. Uzbrojenie rurociągów tłocznych

Uzbrojenie projektowanych rurociągów tłocznych stanowią:

- **studnie kontrolne SK1, SK2, SK3**

Studnie kontrolne wykonane będą jako prefabrykowane żelbetowe o średnicy ϕ1200mm, łączone na uszczelkę gumowe z włazem typu ciężkiego z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby niepowołane. Przejścia rurociągu tłocznego przez ścianę studni wykonać jako szczelne z wykorzystaniem np. tulei stalowej i np. łańcuchów uszczelniających produkcji Integra Gliwice.

studnia SK1

Wewnątrz studni zaprojektowano trójnik żeliwny umożliwiający dostęp do rurociągu tłocznego w przypadku jego zatkania. W normalnych warunkach trójnik jest zaślepiony zaślepką kołnierzową. Przed trójnikiem przewidziano zawór zwrotny
np. Danfoss Socla DN80mm

studnia SK2 i SK3

W przypadku studni kontrolnej SK2, gdzie przewidziano zawór odpowietrzająco-napowietrzający właz musi być wentylowany, a w dnie wykonać należy otwór odpływowy – pod otworem wykonać warstwę żwiru umożliwiającą infiltrację zgromadzonych w komorze wycieków z zaworu odpowietrzającego i wód opadowych. Zawór odpowietrzająco-napowietrzający np. Hawle DN80 nr kat. 9864 należy zamontować na trójniku żeliwnym DN80/80 mm z zasuwą DN80mm. W studni zaprojektowano połączenie rurociągów tłocznych pompowni PS-1 oraz stacji podciśnieniowej VS-1. Na odejściu rurociągu tłocznego ze stacji podciśnieniowej VS-1 zaprojektowano zasuwę płytową z ruchomymi kołnierzami w zabudowie krótkiej – np. Hawle nr kat. 4806.

Połączenie elementów żeliwnych z tworzywowymi wykonać z wykorzystaniem tulei kołnierzowych ϕ90mm PE100 SDR17 z kołnierzem ze stali nierdzewnej.
Schematy studni kontrolnych wraz ze schematami montażowymi w części graficznej opracowania.

- **studnia przepływomierza SP1**

Zgodnie z wymogami Spółki Wodnej Międzyodrze zaprojektowano układ pomiarowy umożliwiający pomiar ilości odprowadzanych ścieków. Układ pomiarowy zaprojektowano w studni SP1 – studnia zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie komory technicznej KT-1 na Nabrzeżu Starówka. Taka lokalizacja studni przepływomierza umożliwia pomiar ilości ścieków zarówno z pompowni PS-1 na wyspie, jak i z pompowni pod obiektem mostowym. Zapewniony będzie również bezpośredni dojazd do studni przepływomierza.

Przyjęto studnie o średnicy ϕ1200mm z polimerobetonu z włazem ze stali nierdzewnej, ryglowanym, szczelnym z zamknięciem. Studnię należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

W studni projektuje się armaturę zamykającą. Schemat studni przepływomierza w części graficznej opracowania.

Biorąc pod uwagę przepływ w punkcie pracy pompowni PS-1 oraz przepływ po stronie tłocznej stacji podciśnieniowej VS-1 przyjęto następujący przepływomierz:

- przepływomierz w studni SP1
  – średnica nominalna DN65
  – połączenie kołnierzowe
  – wykładzina przepływomierza wykonana z neoprenu
  – montaż przepływomierza i przetwornika rozłączny

Przyjęto przepływomierze Siemens Magflo MAG5100 z przetwornikiem MAG5000/6000 w wersji rozłącznej.
Montaż przepływomierza zgodnie z wytycznymi producenta.
W studni przepływomierza zaprojektowano również:
– zasuwę nożową z napędem ręcznym, miękko uszczelniającej, tarcza i wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, korpus z żeliwa epoksydowanego – przyjęto zasuwę firmy Hawle nr kat. 3600 DN65mm.
Przed i za przepływomierzem należy wykonać odcinki proste: przed 10 średnic rurociągu tłocznego – 10 × DN80mm = 800mm, za 6 średnic – 6 × DN80mm = 480mm.

2.5. Układ wysokościowy

2.5.1. Rurociągi tłoczne

Zagłębienie głównego rurociągu tłocznego wynosi od 1,50 do 2,00 m p.p.t.
Założono spadki rurociągu tłocznego w kierunku studni rozprężnych, pompowni i studni kontrolnych, co umożliwi grawitacyjne odprowadzenie ścieków z rurociągów w przypadku takiej konieczności.
Zagłębienie przejścia rurociągu tłocznego pod rzeką Duńczycą wynosi ok. 14,60 m p.p.t. Opis sposobu przekroczenia rzeki Duńczycy w dalszej części opracowania.
Rurociąg tłoczny stacji podciśnieniowej VS-1 przyjęto na głębokości od 1,35 do 1,53 m p.p.t. projektowanego.

3. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

Projektowana kanalizacja sanitarna krzyżuje się z istniejącą infrastrukturą techniczną w postaci:

- istniejącej kanalizacji deszczowej
- istniejącej kanalizacji sanitarnej – tłocznej
- istniejących wodociągów
- istniejących kabli elektroenergetycznych
- projektowanego przyłącza i wewnętrznej sieci wodociągowej
- projektowanej kanalizacji deszczowej
- projektowanych kabli eNN i oświetleniowych

Przyjmując rzędne niwelety dna kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i rurociągów tłocznych uwzględniono projektowane uzbrojenie terenu, aby uniknąć kolizji wysokościowych. Przy skrzyżowaniu z projektowaną wewnętrzną siecią wodociągową wystąpiły kolizje wysokościowe – zaprojektowano tu etażowanie sieci wodociągowej nad projektowaną kanalizacją sanitarną.

W rejonie skrzyżowań prace prowadzić ręcznie. Po odkryciu istniejących kabli elektroenergetycznych należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi z tworzywa termoutwardzalnego i podwiesić do konstrukcji nośnej.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innego uzbrojenia nie zinwentaryzowanego na mapie syt-wys do celów projektowych. Z tego względu prace ziemne przy budowie kanalizacji sanitarnej prowadzić należy ze szczególną ostrożnością.

4. Warunki geologiczne

Główny rurociąg tłoczny po stronie Nabrzeża Starówka prowadzony będzie w gruntach przekształconych – w warstwie gruntów nasypowych, które zalegają do poziomu ok. +0,10 m n.p.m.

Poniżej zalega warstwa namułów piaszczystych do poziomu -2,50 m n.p.m. oraz torfów i namułów humusowych do poziomu ok. -7,20 m n.p.m. Poziom wód gruntowych z uwagi na bliskość rzeki Odry i Duńczycy będzie wprost zależny od wysokości zwierciadła wody w rzekach. Przyjmując jako poziom wód gruntowych poziom 0,00 m n.p.m. prace prowadzone będę powyżej zwierciadła wód gruntowych.

Archiwalne wiercenia geologiczne pokazane na rysunkach konstrukcji Nabrzeża Starówka nie wykazują zwierciadła wód gruntowych w otworach. Jest to zapewne uwarunkowane zastosowaniem w konstrukcji nabrzeża drewnianej ścianki szczelnej odcinającej dopływ wód z rzeki do gruntów nabrzeża.

Na terenie Wyspy Grodzkiej występują trudne warunki gruntowe. Pod warstwą nasypów niekontrolowanych sięgającej do poziomu 0,5 m p.p.t. zalegają namuły- do głębokości 1,8 m p.p.t. Poniżej występują namuły i torfy. Woda gruntowa występuje od 0,3 do 0,6.

Zakłada się, że w wykopach będzie występował duży dopływ wód gruntowych.

W przypadku napływu wód gruntowych do wykopu zastosować należy obustronny drenaż ϕ100 mm ułożony w dnie wykopu odprowadzający wody do tymczasowych studzienek drenarskich (rozstaw studzienek co 30,0 m). Ze studzienek wody gruntowe odpompowywane będą do odbiornika – rzeka Odra i Duńczyca. W przypadku, gdy odwodnienie drenażem będzie niewystarczające przewiduje się wykonanie obustronnej bariery z igłofiltrów w rozstawie co 1,5m.

W przypadku, gdy zaproponowany sposób odwodnienia okaże się niedostateczny, sposób odwodnienia należy rozwiązać w ramach nadzoru autorskiego w porozumieniu z Inwestorem.

Kanalizacja grawitacyjna i tłoczna posadowiona jest w drugiej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych.

5. Warunki techniczne wykonania

5.1. Roboty ziemne i montażowe

Roboty ziemne zostaną wykonane mechanicznie oraz ręcznie z pełnym zabezpieczeniem ścian wykopu poprzez deskowanie pełne wypraskami zakładanymi poziomo lub z wykorzystaniem szalunku pogrążalnego. Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Urobek ziemny z wykopów składany będzie po jednej stronie wykopu w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu.

Rurociągi tłoczne PE przewidziano do realizacji metodą rozkopową i bezrozkopową. Rurociągi tłoczne na Wyspie Grodzkiej wykonać należy tak jak rurociągi grawitacyjne stosując wyłożenie dna i boków wykopu geowłókniną z zakotwieniem jej powyżej warstwy gruntów nienośnych. Wykonać należy warstwę drenującą owiniętą geowłókniną. Obsypka i zasyp wykopu jak dla rurociągów grawitacyjnych.

Zakłada się 100% wymianę gruntów.

Na terenie Nabrzeża Starówka przyjęto realizację rurociągów tłocznych metodą przewiertu sterowanego z zastosowaniem rur PE TS przeznaczonych do wykorzystania

w metodach bezrozkopowych realizacji rurociągów. Do realizacji przyjęto metodę przewiertu sterowanego. Ostateczną lokalizację komór przewiertowych ustali wykonawca po rozpoznaniu uwarunkowań w terenie oraz w nawiązaniu do przyjętej metody wykonania przewiertu sterowanego. Należy zastosować typowe komory przewiertowe z grodzic stalowych z wybetonowaniem dna komory o wymiarach zależnych od stosowanych urządzeń przewiertowych. W ramach realizacji przewiertu dla głównego rurociągu tłocznego należy wykonać jednocześnie rurociąg ϕ40mm PE TS dla wprowadzenia kabla światłowodowego (należy zastosować odpowiednio większą głowicę przewiertową i wciągać wspólnie rurociąg tłoczny ϕ90mm PE TS oraz ϕ40mm PE TS).

5.2. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów tłocznych należy przeprowadzić metodą hydrauliczną, zgodnie z normą PN-81/B-10725 oraz instrukcją producenta rur i kształtek. Ciśnienie próbne powinno wynieść 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa.

6. Przekroczenie rzeki Duńczycy

Projektuje się doprowadzenie wody, odprowadzenie ścieków sanitarnych oraz doprowadzenie kabla światłowodowego na teren wyspy z przekroczeniem rzeki Duńczycy. Biorąc pod uwagę lokalne uwarunkowania (głębokość rzeki, warunki gruntowo-wodne, lokalizację pozostałych obiektów wykonawczych, konstrukcję istniejącego Nabrzeża Starówka) przyjęto dla realizacji przekroczenia rzeki metodę mikrotunelingu.
Mikrotuneling to technologia jednoetapowego wykonywania rurociągów. Sterowanie przeciskiem odbywa się poprzez specjalną głowicę przegubową, której położenie zmieniane jest za pomocą hydraulicznych siłowników sterujących.
Proces przeciskania rur mierzony jest przy wykorzystaniu promienia lasera, co zapewnia bardzo dużą dokładność wykonania rurociągu. Wiązka promieni lasera umieszczonego w tylnej części wykopu początkowego odbierana jest przez elektroniczny odbiornik zaopatrzony w tarczę celowniczą, stąd przesyłane są do stanowiska sterowniczego niezbędne informacje o położeniu osi głowicy wiercącej, gdzie są przetwarzane i protokołowane. Sterowanie całym procesem mikrotunelowania odbywa się przy pomocy komputera.
Urobek wydobywany jest z czoła przodka, poprzez tarczę wiertniczą i transportowany systemem płuczkowym, pneumatycznym lub przenośnikiem ślimakowym umieszczonym w rurach stalowych prowadzonych osobno w układanym rurociągu. Urządzenia do wykonywania przecisków tą metodą, dla większych średnic, mogą być wyposażone w system EPB (Eanth Pressure Balance). System ten wyrównuje, przy pomocy sprężonego powietrza, parcie gruntu w strefie jego urabiania i zapobiega zapadaniu się gruntu przed głowicą wiercącą. Długości wykonywanych jednorazowo, rurociągów wynoszą do 80 m dla urządzeń z transportem urobku przenośnikiem ślimakowym i 150 m dla systemów płuczkowych.

Zaletami metody mikrotunelingu są:

- precyzja wykonania kolektora dzięki laserowemu sterowaniu głowicą maszyny,
- zminimalizowanie ilości robót ziemnych,
- możliwość realizacji robót nawet przy wysokim poziomie wody gruntowej,

- zmniejszenie do zera ingerencji w istniejące zagospodarowanie terenu i środowisko
  naturalne,
- brak utrudnień w ruchu ulicznym,
- możliwość realizacji robót niezależnie od warunków atmosferycznych,
- skrócenie czasu wykonywania robót.

Metodą tą pod dnem rzeki wprowadzony zostanie rurociąg z rur z żywic poliestrowych DN650mm przeznaczonych do zastosowań w metodach bezrozkopowych np. typu CC-GRP firmy Hobas. Rury przewiertowe łączone za pomocą łączników GRP.

Komorę nadawczą mikrotunelingu o wymiarach w świetle 4,5×2,5 m zlokalizowano na Nabrzeżu Starówka.
Komorę odbiorczą o wymiarach w świetle 3,5×2,5 m zlokalizowano na Wyspie Grodzkiej.
Komory przewiertowe stanowią odrębne opracowanie projektowe. W komorze nadawczej i odbiorczej przewiduje się wykonanie przesłony wodoszczelnej metodą „jet-grouting" polegającą na mieszaniu gruntu z zaczynem stabilizującym cementowo-wodnym podawanym pod wysokim ciśnieniem do gruntu. Następnie przewiduje się wykonanie komór przewiertowych poprzez zabicie ścian szczelnych z grodzic stalowych i wybranie gruntu z wnętrza komór. Dno komór przewiduje się również zabezpieczyć poprzez wykonanie przesłony „jet-grouting". Zaprojektowano tu również mikrofale kotwiące zakończone w projektowanej płycie żelbetowej stanowiącej dno komory.
UWAGA:
Szczegóły rozwiązania przekroczenia rzeki metodą mikrotunelingu, w tym konstrukcję komór przewiertowych oraz sposób uszczelnienia komór oraz przejścia rury przewiertowej przez ściany zbiornika i uszczelnienia rurociągów wewnątrz rury mikrotunelingowej pozostawia się specjalistycznej firmie, której zlecone zostanie przekroczenie rzeki. Firma ta, zależnie od posiadanego przez siebie parku maszynowego i przyjętej technologii wykonania mikrotunelingu winna zaprojektować i przedstawić Inwestorowi rozwiązania umożliwiające skuteczne i bezpieczne wykonanie przekroczenia rzeki Duńczycy.

Podstawowe parametry techniczne dla przekroczenia rzeki Duńczycy.
Długość odcinka wykonywanego metodą mikrotunelingu: L=92,5 mb
Rzędna dna rurociągu CC-GRP DN650mm (rura osłonowa-przewiertowa): -12,55 m n.p.m.
Rzędna wierzchu rurociągu CC-GRP (rura osłonowa-przewiertowa): -11,95 m n.p.m.
Minimalne zagłębienie wierzchu CC-GRP pod dnem rzeki: 3,50 m

Po zrealizowaniu przekroczenia rzeki do rurociągu stalowego wprowadzone zostaną na płozach ślizgowych dla przepustów wielorurowych 4 rurociągi:

1. Wodociąg ϕ160 mm PE100, SDR17
2. Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej ϕ90 mm PE, SDR17
3. Rurociąg ϕ50 mm PE stanowiący rurociąg osłonowy projektowanego kabla światłowodowego.
4. Rurociąg ϕ50mm PE stanowiący rurociąg osłonowy projektowanego kabla teletechnicznego

Szczegóły i profil podłużny dla projektowanego przekroczenia rzeki Duńczycy pokazano w części graficznej opracowania – rysunek nr S2-09.

7. Komory techniczne KT-1 i KT-2

W nawiązaniu do konstrukcji komór przewiertowych projektuje się komory techniczne KT-1 i KT-2. Komora KT-1 zlokalizowana na Nabrzeżu Starówka, komora KT-2 na Wyspie Grodzkiej.

Komory techniczne umożliwią dostęp do rurociągów poszczególnych mediów prowadzonych w rurze osłonowej – przewiertowej w celu wykonania napraw i innych czynności eksploatacyjnych. Komory te umożliwią również poprowadzenie w sposób uporządkowany pionowych odcinków rurociągów wyprowadzanych z poziomu wykonania przewiertu do poziomu prowadzenia w gruncie.

Projektuje się wykorzystanie ścian szczelnych zabitych z grodzic stalowych z rozporami z profili stalowych wykonanych zgodnie z projektem konstrukcji komór przewiertowych. Wewnątrz komory zaprojektowano ściany żelbetowe wylewane „na mokro". Do tak wykonanych ścian należy przymocować poszczególne rurociągi za pomocą typowych uchwytów stosowanych dla danego typu i średnicy rur. Wszystkie przejścia przez ściany komór wykonać jako szczelne z zastosowaniem np. wmurowanych króćców stalowych i odpowiednio dobranych łańcuchów uszczelniających.

Grodzice stalowe oraz rozpory z profili stalowych wewnątrz komór należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Na rysunkach komór pokazano sposób prowadzenia rurociągów wewnątrz komór. Dla wodociągu wewnątrz komory wykonać podpory betonowe pełniące równocześnie rolę bloków oporowych. Wysokość podpór oraz rozmieszczenie rurociągów wewnątrz komory dostosować bezpośrednio na budowie po pomiarze dokładnego rozmieszczenia rurociągów w rurze przewiertowej wynikającego z zastosowanego typu płóz centrujących/ślizgowych. Wodociąg i rurociąg tłoczny zaopatrzyć w odpowiednie trójniki spustowe – zgodnie z rysunkiem komór.

Nie przewiduje się dopływu wód gruntowych do komór, gdyż wykonane będą one w oparciu o konstrukcję ze ścianek szczelnych i korek betonowy odcinający dopływ wód od dna komory. Dodatkowym zabezpieczeniem będzie wykonana na potrzeby mikrotunelingu przesłona jet-grouting.

W celu umożliwienia odprowadzenia przecieków lub wycieków z nieszczelności z projektowanego wodociągu i/lub rurociągu tłocznego dno komory wykonać ze spadkiem w kierunku rząpia projektowanego w dnie komory. Rząpie wykonać o wymiarach 0,50×0,50m i głębokości 0,50m. Rząpie umożliwi odpompowanie wód zgromadzonych w komorach przy pomocy przenośnej pompy, którą będzie się w nim umieszczać w razie konieczności. W płycie pokrywowej zaprojektowano włazy żeliwne umożliwiające opuszczenie pompy do rząpia z zastosowaniem trójnogu. Pompy zasilane przy pomocy agregatu prądotwórczego lub z wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektów portu jachtowego.

Jako pompę do obsługi komór technicznych proponuje się pompę zatapialną ITT Flygt **CS 3057.181 HT/262** o parametrach:

- moc znamionowa: 1,7kW
- prąd znamionowy: 3,8A, 400V, 3~
- prąd rozruchu: 17A
- wolny przelot: 48mm

Dla wysokości podnoszenia 15,5m wydatek pompy wynosi ok. 4,0 l/s.

Nie przewiduje się montażu pomp w komorach „na stałe" z uwagi na spodziewaną incydentalną konieczność ich stosowania (sytuacje awaryjne).

Komory nakryć prefabrykowanymi płytami pokrywowymi z włazami żeliwnymi z wypełnieniem betonowym o średnicy ϕ800mm. Włazy bezwzględnie z zabezpieczeniem przed niepowołanym otwarciem. Wewnątrz komór zamontować aluminiową drabinkę

złazową z koszem ochronnym. W komorach zamontować rurociągi wentylacyjne ϕ160PVC, które zakończyć – jeden bezpośrednio pod płytą pokrywową, drugi ok. 10m poniżej poziomu płyty pokrywowej (takie rozwiązanie spowoduje przepływ powietrza i przewietrzanie komory). W przypadku komory KT-1 końce rur wywiewnych ϕ160mm PVC wyprowadzić do studzienki betonowej z kręgów ϕ600mm, na której osadzić typowy właz betonowy ϕ600mm z wypełnieniem betonowym wentylowany. Dno studni ϕ600mm otwarte, wypełnione warstwą 50cm żwiru. Takie rozwiązanie uniemożliwi dopływ wód deszczowych i roztopowych przez rurociągi wentylacyjne do komory technicznej. W przypadku komory KT-1, z uwagi na projektowane zagospodarowanie terenu, nie było możliwości zaprojektowania typowych króćców wywiewnych z wyprowadzeniem w terenie zielonym.

W przypadku komory KT-2 zastosować typowe przewody wentylacyjne ϕ160mm PVC z wywiewkami wyprowadzonymi w projektowanym terenie zielonym. W przypadku obydwu komór przed zejściem do nich należy na 1 godzinę otworzyć włazy ϕ800mm, a w przypadku komory KT-1 również włazy studzienek ϕ600mm w celu przewietrzenia komory.

Przy schodzeniu do komory wykazać szczególną ostrożność z uwagi na możliwość gromadzenia się trujących gazów (np. siarkowodór z instalacji kanalizacji sanitarnej). Należy stosować się do Rozporzadzenia MGPiB z dnia 1.10.1993 r. *w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.*

Przedstawiony w niniejszym opracowaniu sposób wykonania komór technicznych dotyczy wyłącznie technologii w zakresie prowadzenia wodociągu i rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej. Komory wykonywać należy na podstawie projektu wykonawczego branży konstrukcyjnej, gdzie komory zostaną dokładnie zwymiarowane jeśli chodzi o grubości ścian, płyty pokrywowej oraz gdzie podana zostanie technologia ich wykonania (klasa betonu, zbrojenie itd.). W projekcie konstrukcyjnym podany zostanie również typ zawiesi i obejm mocujących dla projektowanych rurociągów.

8. Odbiór wód zęzowych

W rejonie pomieszczeń pod kładką pieszą od strony Nabrzeża Starówka, na pomoście przewidziano punkt zrzutu wód zęzowych. Odbiór wód zęzowych realizowany będzie systemem podciśnieniowym z ich magazynowaniem w specjalnym zbiorniku polietylenowym o pojemności 1,0m^3. System odbioru wód zęzowych stanowi typowe wyposażenie przystani jachtowych.

Ze zbiornika wody zęzowe będą okresowo wywożone wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię wód zaolejonych. Odpowiednią instalację do oczyszczania wód zęzowych posiada Spółka Wodna „Międzyodrze”. Projektuje się rurociąg tłoczny ϕ110mm PE połączony ze zbiornikiem wód zęzowych zakończony na Nabrzeżu Starówka złączem Camlock DN100mm przystosowanym do wyposażenia taboru asenizacyjnego Spółki Wodnej „Międzyodrze”. Szybkozłącze Camlock zamontowane zostanie w studzience betonowej ϕ1000mm z płytą pokrywową i włazem żeliwnym z wypełnieniem betonowym klasy D400. Studnię należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych montując zaczep do kłódki lub stosując właz z odpowiednim zamknięciem.

Należy prowadzić rejestr wywożonych wód zęzowych.

9. Uwagi końcowe

- Opisana w przedmiotowym opracowaniu technologia stanowi propozycję sposobu realizacji wystarczającą dla wykonania zadania na poziomie wymaganym przez polskie normatywy w oparciu o to sporządzono kosztorys inwestorski. Jednakże w

warunkach obowiązującego systemu zlecania robót, który poprzedzony musi być przetargiem, każdy z Wykonawców zaproponować może inne sposoby realizacji zadania pod warunkiem dotrzymania warunków norm, wymagań uzgodnień i zakresu oraz kształtu inwestycji określonych w niniejszym projekcie.

- Instalację wod. - kan. wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, W-wa 1988r,
- W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i P.POŻ.,
- Przestrzegać obowiązujących norm i przepisów prawnych,
- Przedstawiony w dokumentacji sposób wykonania przekroczenia rzeki Duńczycy, konstrukcji komór przewiertowych traktować należy wyłącznie jako wytyczną do opracowania projektu wykonawczego konstrukcyjnego komór przewiertowych i projektu technologicznego wykonania mikrotunelingu. Przedstawione w niniejszej dokumentacji dane dotyczące sposobu przekroczenia rzeki w żadnym wypadku nie mogą stanowić podstaw do wykonania mikrotunelingu
- Komory techniczne KT-1 i KT-2 wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Przedstawione w niniejszej dokumentacji dane należy traktować jako wytyczne branżowe dla branży konstrukcyjnej
- Wszystkie prace związane z wykonawstwem sieci kanalizacji sanitarnej prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami, jak również zgodnie z instrukcją projektowania i wykonania przewodów z PVC i PE producenta rur.
- Na sytuacji przedstawiono trasy z lokalizacją studni rewizyjnych. Ostateczne potwierdzenie kątów załomów dla poszczególnych studni należy dokonać po wytyczeniu poligonu geodezyjnego w terenie. Tyczenia powinna dokonać uprawniona jednostka geodezyjna. Niedopuszczalne jest tworzenie specyfikacji zakupu studni na podstawie pomiaru kątów na mapie syt-wys.
- Rzędne włazów studni kanalizacyjnych i wpustów należy dostosować do rzędnych wg projektu drogowego i projektu zagospodarowania terenu
- Należy stosować i przestrzegać normy a w szczególności :

BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia
PN-81/B-10725	Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania badania przy odbiorze.

Opracował:

mgr inż. Aleksander Soja