

**BIURO NADZORÓW I DOKUMENTACJI
ROBÓT INŻYNIERYJNYCH - STEFAN STRĄK**

07-130 Łochów, ul. Aleja Pokoju 4 tel.(0-25) 675-13-18

**PROJEKT WYKONAWCZY
KANALIZACJA SANITARNA Z PODŁĄCZENIAMI**

Nazwa zadania: Kanalizacja sanitarna z podłączeniami. Kolektor „D”, „E” i „F”
Lokalizacja: Dobre ul. Armii Krajowej, Prosta, Kilińskiego, Laszczki, Przemysłowa, Rynek,
Poniatowskiego, Targowa
Nr ewid. działki : wg wykazu właścicieli działek
CPV: 45231300-8 „Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów
i rurociągów do odprowadzania ścieków”
Inwestor: Gmina Dobre
Adres inwestora 05-307 Dobre ul. T. Kościuszki 1
Jednostka BIURO NADZORÓW I DOKUMENTACJI ROBÓT INŻYNIERYJNYCH
projektowania: STEFAN STRĄK
07-130 ŁOCHÓW, UL. ALEJA POKOJU 4
Zespół projektowy:
Autor projektu: tech. Krzysztof Kruk
upr. budowlane nr GT.4224/14/13/81
MOIIB nr ew. MAZ/IS/2108/01
Opracowanie: mgr inż. Stefan Strąk
upr. budowlane nr Upr. Nr GP 7342/101/74/94
MOIIB nr ew. MAZ/IS/2122/01
tech. Paweł Kruk

Data opracowania projektu : czerwiec 2010 r.

Zawartość opracowania:

I. Część opisowa - Kanały kanalizacji sanitarnej z podłączeniami

str. 5-21

1. Dane ogólne
2. Zakres opracowania
3. Podstawa opracowania
 - 3.1. Materiały wykorzystane do projektowania
4. Opis ogólny inwestycji
 - 4.1. Stan istniejący
 - 4.2. Określenie ilości odprowadzanych ścieków
 - 4.3. Założenia projektowe
 - 4.4. Schemat układu kanalizacji sanitarnej
5. Warunki gruntowo – wodne
6. Kanały sanitarne
7. Rurociąg tłoczny.
8. Podłączenia kanalizacyjne
9. Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych.
 - 9.1. Studzienki kanalizacyjne – kanały sanitarne.
 - 9.2. Studzienki kanalizacyjne – podłączenia kanalizacyjne.
 - 9.3. Przewietrzniki kanałowe.
 - 9.4. Studzienka rozprężna.
 - 9.5. Czyszczaaki kanałowe.
10. Przekraczanie przeszkód terenowych.
11. Roboty ziemne
 - 11.1. Wykopy
 - 11.2. Zasyпка wykopów.
 - 11.3. Odwodnienie wykopów
 - 11.4. Naprawa nawierzchni ulic i chodników
12. Wytyczne realizacji inwestycji - rurociągi i kanały sanitarne z podłączeniami.
 - 12.1. Wytyczenie trasy
 - 12.2. Odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego
 - 12.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
 - 12.4. Zabezpieczenie przejść dla pieszych i dojazdu do posesji
 - 12.5. Organizacja ruchu
13. Próby i badania.
 - 13.1. Próba szczelności kanałów grawitacyjnych.
 - 13.2. Próba ciśnieniowa rurociągów tłocznych.
 - 13.3. Kontrola wykonania kanałów sanitarnych poprzez kamerowanie.
14. Warunki bhp na budowie
15. Wytyczne techniczne odbioru robót
16. Wpływ inwestycji na środowisko
 - 16.1. Efekt ekologiczny

II. Część opisowa - Zbiornikowe przepompownie ścieków

1. Charakterystyka terenu
 - 1.1. Lokalizacja zbiornikowych przepompowni ścieków
 - 1.2. Warunki gruntowo-wodne.
2. Charakterystyka rozwiązania technicznego.
3. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków
 - 3.1. Teren realizacji inwestycji.
 - 3.2. Powierzchnia zabudowy.
 - 3.3. Istniejący stan zagospodarowania.
 - 3.4. Obiekty zagospodarowania działki.
 - 3.5. Zasilanie energetyczne.
 - 3.6. Ogrodzenie.
 - 3.7. Zieleń.
4. Dane techniczne zbiornikowych przepompowni ścieków.
 - 4.1. Założenia do doboru zbiornikowych przepompowni ścieków.
 - 4.2. Opis ogólnego rozwiązania technicznego.
 - 4.3. Obudowa przepompowni ścieków.
 - 4.4. Pompy.
 - 4.5. Prowadnice, rurociągi, armatura.
 - 4.6. Drabinka i podest.
 - 4.7. Właz.
 - 4.8. Połączenia wyrównawcze.
 - 4.9. Szafa sterownicza.
5. Przykładowy dobór zbiornikowych przepompowni ścieków.
 - 5.1. Dane techniczne dobranej przepompowni ścieków.
 - 5.2. Elementy wyposażenia zbiornikowej przepompowni ścieków.
 - 5.3. Opis techniczny przepompowni ścieków Instalcompact
 - 5.4. Wyniki obliczeń.
6. Wytyczne techniczne realizacji zbiornikowej przepompowni ścieków
 - 6.1. Roboty ziemne.
 - 6.2. Odwodnienie wykopów
 - 6.3. Roboty montażowe.
7. Warunki bhp.

III. Część graficzna.

Plan orientacyjny w skali 1:10 000	rys. nr 1	str. 34
Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500	rys. nr 2-7	str. 35-40
Profile kanałów sanitarnych	rys. nr 8-23	str. 41-56
Profil rurociągu tłocznego	rys. nr 24	str. 57
Profile połączeń kanalizacyjnych	rys. nr 25-37	str. 58-70
Studzienka rewizyjna ϕ 1000	rys. nr 38	str. 71
Studzienka inspekcyjna ϕ 425	rys. nr 39	str. 72
Przewietrznik kanałowy	rys. nr 40	str. 73
Chodniki do pompowni PO2	rys. nr 41	str. 74
Ogrodzenie pompowni PO2	rys. nr 42	str. 75
Prowadzenie kanałów w jednym wykopie	rys. nr 43	str. 76

IV. Załączniki.

Załącznik nr 1	- Zestawienie połączeń kanalizacyjnych	str. 77-79
Załącznik nr 2	- Zestawienie studzienek kanalizacyjnych - kanały sanitarne	str. 80-83
Załącznik nr 3	- Zestawienie studzienek kanalizacyjnych - połączenia kanalizacyjne	str. 84-87
Załącznik nr 4	- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	str. 88-91
Załącznik nr 5	- Oświadczenie o wykonaniu projektu zgodnie z przepisami	str. 92
Załącznik nr 6	- Stwierdzenie przygotowania zawodowego	str. 93-94
Załącznik nr 7	- Zaświadczenia M.O.I.I.B.	str. 95-96

OPIS TECHNICZNY

I. Część opisowa - Kanaly kanalizacji sanitarnej z połączeniami

1. Dane ogólne.

Nazwa zadania: Kanalizacja sanitarna z połączeniami. Kolektor „E” i „F”
Lokalizacja: Dobre ul. Laszczki, Przemysłowa, Rynek, Poniatowskiego, Targowa,
Armii Krajowej, Prosta, Kilińskiego
Inwestor: Gmina Dobre
05-307 Dobre ul. T. Kościuszki 1

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje rozwiązanie techniczne odprowadzania ścieków sanitarnych z posesji położonych w miejscowości Dobre ul. Laszczki, Przemysłowa, Rynek, Poniatowskiego, Targowa, Armii Krajowej, Prosta, Kilińskiego.

3. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a Biurem Nadzorów i Dokumentacji Robót Inżynierskich - Stefan Strąk.

3.1. Materiały wykorzystane do projektowania.

Przy opracowaniu dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500
- Projekt wykonawczy opracowano na podstawie:
- projektu architektoniczno-budowlany kanalizacji sanitarnej w m. Dobre opracowanie W.P.P.U. „Sumax” Sp. z o.o. w Krakowie – 2004,
 - Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Dobre dla części wsi Dobre
 - Uzgodnienia Starostwa Powiatowego - Opinia nr 366/2004
 - Warunki techniczne nr IZP.2213-7/03 z dnia 17.03.2004
 - Uzgodnienia połączeń kanalizacyjnych
 - Uzgodnienia terenowe w wymaganym zakresie
 - Obowiązujące normy i przepisy

4. Opis ogólny inwestycji.

4.1. Stan istniejący.

Teren inwestycji obejmuje miejscowość Dobe w rejonie ulic Laszczki, Przemysłowa, Rynek, Poniatowskiego, Targowa, Armii Krajowej, Prosta, Kilińskiego

Wymieniony teren jest terenem zabudowy jedno i wielorodzinnej oraz przemysłowej.

Z wymienionych posesji ścieki bytowo – gospodarcze gromadzone są w bezodpływowych zbiornikach ścieków różnej konstrukcji, a następnie wywożone samochodami asfenzacyjnymi na oczyszczalnię ścieków.

4.2. Określenie ilości odprowadzanych ścieków.

Aktualny bilans odprowadzanych ścieków wynosi:

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość	Norma jedn.	$Q_{\text{sr d}}$	N_d	$Q_{\text{max d}}$	N_h	$Q_{\text{max h}}$	$Q_{\text{max h}}$
	-	-	$\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{d})$	m^3/d	-	m^3/d	-	m^3/h	dm^3/s
Zlewnia przepompowni PO2									
- mieszkańcy	osób	90	0,12	10,8	1,3	14,04	1,6	0,94	
- usługi	prac.	30	0,03	0,90	1,2	1,08	3,0	0,14	
Razem przepompownia PO2				11,7		15,12		1,08	0,30
Zlewnia przepompownia PO3 - uzupełnienie									
- mieszkańcy	osób	80	0,12	9,6	1,3	12,48	1,6	0,83	
- usługi	prac.	10	0,03	0,3	1,2	0,36	3,0	0,05	
Razem przepompownia PO3 - uzupełnienie				9,9		12,84		0,88	0,24
Ogółem				21,6		27,96		1,96	0,54

Łączna ilość ścieków z gospodarstw z terenu objętego projektowaniem wynosi:

$$Q_{d.\text{sr.}} = 21,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{d.\text{max.}} = 27,96 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{h.\text{max.}} = 1,96 \text{ m}^3/\text{h} = 0,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

4.3. Założenia projektowe.

Kanały sanitarne zaprojektowano z rur o ściankach litych PVC-U SN8 Dn200.

Trasę kanalizacji zaprojektowano tak, aby zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z istniejących budynków.

Podłączenia kanalizacyjne zaprojektowano z rur o ściankach litych PVC-U SN4 Dn160-200.

Przebieg trasy projektowanych kanałów i podłączeń przedstawiono w części graficznej opracowania.

Na trasie kanałów przewidziano zbiornikową przepompownię ścieków z której rurociągiem tłocznym ścieki odprowadzone będą poprzez istniejący system kanalizacji do oczyszczalni ścieków.

Całość robót należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

5. Warunki gruntowo – wodne.

Warunki gruntowo wodne określono na podstawie badań geotechnicznych do projektu architektoniczno-budowlany kanalizacji sanitarnej w m. Dobrze opracowanie W.P.P.U. „Sumax” Sp. z o.o. w Krakowie.

W wykonanych otworach stwierdzono czwartorzędowe osady wodno-łódzcowe reprezentowane przez gliny morenowe oraz gliny z przewarstwieniami piasków o bardzo zmiennej miąższości 0,5 – 4,5 m. Pod powierzchnią terenu występują gleby o miąższości 0,2,0,3 m lub nasypy o miąższości 0,5 – 1,4m.

W okresie badań tj. wrzesień 2003 r. nie stwierdzono występowania ciągłego zwierciadła wody gruntowej. Woda gruntowa została nawiercona w otworach:

Nr otworu	Zwierciadło wody w m p.p.t.	Zwierciadło wody w m n.p.m.
14	1,3	160,90
15	1,3	161,20
16	2,1	161,50
17	1,7	162,50
25	1,7	160,40

Wahania wody uzależnione są od nasilenia opadów i roztopów i mogą wynosić 0,5m.

Sączenie wód wsiąkowych występuje lokalnie, utrzymuje się na przewarstwiegniach glin wśród piasków względnie na stropie glin na głęb. do 22,0 m p.p.t. W okresie wzmożonych opadów i roztopów należy liczyć się z nasączeniem wodą piasków zalegających w glinach.

Szczegółowy opis poszczególnych warstw oraz rozmieszczenie otworów badawczych zamieszczono w dokumentacji geotechnicznej dostępnej u Inwestora.

6. Kanały sanitarne.

Kanały sanitarne przewiduje się wykonać z rur o ściankach jednorodnych (litych) PVC-U SN8 Dn200 łączonych na uszczelkę gumową na podsypce piaskowej grubości 15 cm. Rury i kształtki zastosowane do budowy kanałów sanitarnych powinny odpowiadać warunkom określonym w normie PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.”

Uzbrojenie kanałów sanitarnych stanowią studzienki rewizyjne ϕ 1000, studzienki inspekcyjne ϕ 425 i przewietrzniki kanałów.

Przewody układać na przewidzianej w projekcie głębokości ze spadkiem, po wykonaniu dna wykopu i podsypki piaskowej gr. 15cm. Obsypkę grubości 30 cm wykonać z piasku.

Próby szczelności kanału wykonać w oparciu o PN-92/B-10753.

Przewody kanalizacyjne montować zgodnie z instrukcją producenta.

Całość robót wykonać wg części graficznej opracowania.

Zestawienie długości kanałów sanitarnych

Rys	Lokalizacja	Oznaczenie		Kanał główne	Kanały boczne
		Początek	Koniec	PVC-U SN8 Dn200	
		Nr studz.	Nr studz.	mb	
Kolektor „D”					
8	ul. Armii Krajowej	PO3	D3	117	
9	ul. Prosta	D3	D10	149	
10	ul. Kilińskiego	D1	D1.6		142
11	ul. Kilińskiego - odgał dz. 1100/1	D1.5	D1.5.1		24
12	ul. Armii Krajowej, dz. 938/12, 897	D3	D3.4		187
Razem kolektor „D”				266	353
Kolektor „E”					
13	ul. Laszczki	PO2	E8	225,5	
14	ul. Przemysłowa	E8	E24	470,5	
15	ul. Laszczki	E8	E8.6a		223
Razem kolektor „E”				696	223
Kolektor „F”					
16	ul. Laszczki	E1	E4	165	
17	ul. Poniatowskiego	E4	E20	499	
18	ul. Laszczki - odgał. dz. 643, 1252/3	F2	F2.2		48
19	ul. Rynek	F4	F4.7		161
20	dz. 908/3, 896	F4.2	F4.2.8b		250
21	dz. 2021, 2017/1, 2017/2	F9	F9.4a		107
22	ul. Targowa	F20	F25.7	150	218
23	ul. Poniatowskiego	F20	F20.6		157
Razem kolektor „F”				814	941
Razem kanały grawitacyjne				1776	1517
Ogółem kanały grawitacyjne				3 293	

7. Rurociąg tłoczny.

Do doprowadzania ścieków z projektowanych zbiornikowych przepompowni ścieków projektuje się przewód tłoczny PE80 PN7,5 DN80 łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego.

Rury zastosowane do budowy rurociągów tłocznych powinny odpowiadać warunkom określonym w normie PN-EN 13244.

Trasę rurociągu tłoczego T2 przedstawiono na planach sytuacyjnych (linia przerywana).

Posadowienie rurociągu tłoczego wykonać na podsypce z piasku grubości 15 cm po uprzednim ręcznym wyrównaniu wykopu. Obsypkę grubości 30 cm wykonać z piasku.

Długość rurociągu tłoczego T2 wynosi:

Rys	Lokalizacja	Oznaczenie		Rurociąg tłoczny PE80 PN7,5
		Początek	Koniec	DN80
24	ul. Laszczki, Rynek	PO2	B32b	348

Zakończeniem rurociągu tłocznych są studzienki rozprężnej $\phi 1000$.

Na załamaniach przewodów zastosować bloki oporowe wg BN-81/9192-05 typ. I C.

Próbie ciśnieniową przeprowadzić w oparciu o PN-81/B-10725.

Całość robót wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania.

8. Podłączenia kanalizacyjne.

Podłączenia kanalizacyjne przewiduje się wykonać z rur o ściankach jednorodnych (litych) PVC-U SN4 Dn160-200 łączonych na uszczelkę gumową na podsypce z piasku grubości 15 cm.

Obsypkę grubości 30 cm wykonać z piasku.

Rury i kształtki zastosowane do budowy podłączenia kanalizacyjnego powinny odpowiadać warunkom określonym w normie PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.

Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.”

Przyłącza poszczególnych posesji przewidziano: poprzez wykonanie studzienek do nowych podłączeń budynków oraz wykonanie studzienek na istniejących przewodach kanalizacyjnych.

Na załamaniach trasy przyłączy kanalizacyjnych zaprojektowano studzienki inspekcyjne 425.

Przewiduje się wykonanie docieplenia keramzytem podłączenia kanalizacyjnego na odcinku E8.6a.2a – E8.6a.3a na długości 30m.

Dla poszczególnych kolektorów zaprojektowano podłączenia kanalizacyjne:

Wyszczególnienie	Jedn.	kolektor D	kolektor E	kolektor F	Razem
ilość podłączeń kanalizacyjnych	szt.	26	36	54	116
długość rur PVC-U SN4 Dn160	mb	387	1234	1364	2 985
długość rur przepadowych PVC-U SN4 Dn160	mb	17	23	33	73

Zestawienie profili podłączeń kanalizacyjnych

Nr rys.	Lokalizacja	Studzienki podłączeniowe	Ilość profili [szt.]	Uwagi
Kolektor „D”				
25	ul. Armii Krajowej	D2a.1a ÷ D3.6a	4	
26	ul. Prosta	D4.1 ÷ D10.3a	13	
27	ul. Kilińskiego	D1a.1a ÷ D1.6.3	9	
Kolektor „E”				
28	ul. Laszczki	E1.1 ÷ E7.2a	7	
29	ul Laszczki	E8.1a.1a ÷ E8.6a.3a	5	
30	ul. Przemysłowa	E9.1 ÷ E16.2a	11	
31	ul. Przemysłowa	E17a.1a ÷ E24.1	13	
Kolektor „F”				
32	ul. Laszczki	F2.1b ÷ F3.2a	5	
33	ul. Rynek	F4.1a.1a ÷ F4.7.1b	7	
34	dz. 908/3, 896	F4.2.2a ÷ F4.2.8c	8	
35	ul. Poniatowskiego	F6.1a ÷ F9.5a	9	
36	ul. Poniatowskiego	F10a.1a ÷ F20.6.3a	13	
37	ul. Targowa	F22a.1a ÷ F25.7.3a	12	

Zestawienie połączeń kanalizacyjnych stanowi załącznik do niniejszej dokumentacji.

Istniejące zbiorniki bezodpływowe ścieków należy wyłączyć z eksploatacji.

Wyłączenie zbiornika bezodpływowego ścieków z eksploatacji będzie polegało na:

- opróżnieniu ze zgromadzonych ścieków, które zostaną wywiezione przez specjalistyczne służby na oczyszczalnię
- poddaniu zbiornika 24 godzinnej dezynfekcji chlorkiem wapnia 100 mg/dm^3 lub chloraminą w ilości $20\text{-}30 \text{ mg/dm}^3$ wody
- zdjęcie płyty górnej
- wykonanie w płycie dennej otworu odwodnieniowego $50 \times 50 \text{ cm}$
- wypełnienie komory zbiornika piaskiem do wysokości posadowienia przewodu kanalizacyjnego
- montaż przewodów kanalizacyjnych
- wypełnienie piaskiem pozostałej części zbiornika do wysokości terenu

Całość robót wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania.

9. Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych.

W opracowaniu przyjęto rozwiązania techniczne firmy Wavin, Roto-Tech i Rehau.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań innych producentów pod warunkiem ścisłego spełnienia projektowanych rozwiązań i standardów wykonania.

W szczególności w elementach uzbrojenia powinny być spełnione warunki:

- zapewnienie szczelności w różnych warunkach obciążeniowych i zgodnych z wymaganiami normatywnymi na ciśnienie co najmniej $0,5 \text{ bar}$ ($5,0 \text{ m}$ słupa wody)
- zapewnienia zastosowania odpowiednich zwieńczeń i włączów klasy B125 i D400.
- odporności chemicznej materiału studzienki oraz ewentualnych uszczelek na ścieki
- wytrzymałości oraz siły wyporu wody gruntowej
- możliwość wykonania połączeń na dowolnej wysokości studzienki
- możliwość jednoczesnych połączeń lewych i prawych w dnie studzienki
- płynną regulację wysokości studzienki
- posiadać aprobaty dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych oraz w pasie drogowym

Zastosowanie rozwiązań innych producentów wymaga akceptacji inwestora i autora projektu.

9.1. Studzienki kanalizacyjne – kanały sanitarne.

Na trasie kanałów sanitarnych zaprojektowano studzienki rewizyjne $\phi 1000$ oraz studzienki inspekcyjne $\phi 425$ ze zwieńczeniami klasy B125 i D400.

Konstrukcja studzienki rewizyjnej $\phi 1000$ składa się z trzech podstawowych elementów wykonanych z polietylenu: kinety (podstawa studzienki), pierścieni dystansowych (tworzących komin studzienki) oraz stożka (aby można było zastosować zwieńczenie). W skład zwieńczenia wchodzi właz żeliwny klasy B125 lub D400 układany bezpośrednio na betonowym pierścieniu odciążającym. Klasy zwieńczeń powinny być zgodne z normą PN-EN 124.

Ogółem dla całego zadania zaprojektowano 126 studzienek na kanale sanitarnym, w tym:

Wyszczególnienie	Jedn.	Kolektor D	Kolektor E	Kolektor F	Razem
studzienki rewizyjne 1000	szt.	9	10	23	42
studzienki inspekcyjne 425	szt.	17	22	45	84

Studzienki przepadowe wykonać należy stosując na zewnątrz piony przepadowe i połączenia „in situ”. Lokalizację, typ i głębokość posadowienia zamieszczono w części graficznej i załączniku niniejszego opracowania.

9.2. Studzienki kanalizacyjne – podłączenia kanalizacyjne.

Na trasie podłączeń kanalizacyjnych zaprojektowano studzienki inspekcyjne $\phi 425$ ze zwieńczeniem klasy B125 i D400.

Konstrukcja studzienki $\phi 425$ składa się z trzech podstawowych elementów wykonanych z polietylenu: kinety (podstawa studzienki), rury karbowanej stanowiącej komin studzienki i zwieńczenia. W skład zwieńczenia wchodzi właz żeliwny B125 układana na betonowy pierścień odciążający lub właz żeliwny D400 do rury teleskopowej i rura teleskopowa. Klasy zwieńczeń powinny być zgodne z normą PN-EN 124.

Ogółem dla całego zadania zaprojektowano 173 studzienki na podłączeniach kanalizacyjnych w tym:

Wyszczególnienie	Jedn.	Kolektor D	Kolektor E	Kolektor F	Razem
studzienki inspekcyjne 425	szt.	29	65	79	173

Lokalizację, typ i głębokość posadowienia zamieszczono w części graficznej i załączniku niniejszego opracowania.

9.3. Przewietrzniki kanałowe.

Przewietrzniki kanałowe zastosowano w najwyższych punktach kanałów grawitacyjnych. Konstrukcja przewietrznika kanałowego składa się z wpustu deszczowego umieszczonego na pierścieniu nośnym, rury kanalizacyjnej PVC-U, kolana 45° i trójnika zamontowanego na kanale sanitarnym. Dla projektowanego zadania przewidziano wykonanie 5 szt. przewietrzników kanałowych.

Wyszczególnienie	Jedn.	Kolektor D	Kolektor E	Kolektor F	Razem
kanałowe przewietrzniki	szt.	2	2	1	5
rury podłączeniowe	mb	5	3	3	11

Szczegółowe rozwiązanie przewietrznika kanałowego przedstawiono w części graficznej opracowania.

9.4. Studzienka rozprężna.

Dla wytracenia prędkości przepływu ścieków, połączenia rurociągu tłoczego z kanałem grawitacyjnym przewiduje się poprzez istniejącą studzienkę rozprężną. Jest to studzienka kanalizacyjna w której po przez zmianę kierunku przepływu ścieków zostaje wytrącona energia tłoczonych ścieków. Przewiduje się włączenie do istniejącej studzienki rozprężnej ze zwieńczeniem klasy D400. Lokalizacja i głębokość posadowienia wg części graficznej opracowania.

10. Przekraczanie przeszkód terenowych.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod przeszkodami terenowymi projektuje się w rurach stalowych osłonowych wg KB.4.-4.11.6(P-3).

Zestawienie przejść pod przeszkodami

Lp.	Rodzaj przeszkody	Lokalizacja na sieci		Średnica rury osłonowej	Długość rury osłonowej	Metoda wykonania	Uwagi
		odcinek	rysunek				
Kanały sanitarne							
1	przepust	D1 – D2a	2	356×10,9	6	przecisk	
2	przepust	D3 – D4	2	356×10,9	6	przecisk	
3	przepust	D1 – D1.1	2	356×10,9	6	przecisk	
4	przepust	D3a – D3.1	2	356×10,9	6	przecisk	
5	przepust	E1 – F1	3	356×10,9	6	przecisk	
6	przepust	F2.1a – F2.2	5	356×10,9	6	przecisk	
7	przepust	F17 – F18	6	356×10,9	6	przecisk	
Rurociąg tłoczny							
6	przepust	1 – 2	3	168×7,3	6	przecisk	
Odgałęzienia boczne							
7	droga	F2.3a – F2.4a	5	273×7,1	4	wykop	

11. Roboty ziemne.

11.1. Wykopy.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Ze względu na głębokość wykonywanych robót ziemnych, ich lokalizację, rodzaj gruntu przewiduje się wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, szalowanych poziomo.

Szerokość wykopu 1,2 m. Grunt kat. II – 50 %, kat. III – 50 %.

Wykopy pod kanały przewiduje się wykonać mechanicznie – 95 % .

Przy zbliżeniach z istn. uzbrojeniem podziemnym i miejscach trudnodostępnych ręcznie – 5 %.

Dla połączeń kanalizacyjnych wykop mechaniczny – 80%, ręczny – 20%.

Dla montażu studni kanalizacyjnych ϕ 1000 wykopy obiektowe o wymiarach 2,0 x 2,0 m.

Na odcinakach robót w ulicach przewiduje się wymianą gruntu (odwiezienie i dowiezienie urobku z odległości do 4 km z miejsc wskazanych przez inwestora).

Nie przewiduje się składowania urobku obok wykopu.

Warstwę ziemi uprawnej składować oddzielnie i użyć do górnej warstwy zasypki wykopu.

Na trasie kanalizacji sanitarnej, w wykopie 30 cm powyżej ułożenia przewodów, należy umieścić taśmę oznacznikową.

Roboty ziemne sprzętem mechanicznym w bezpośrednim sąsiedztwie sieci energetycznej napowietrznej wykonywać można po wyłączeniu napięcia.

11.2. Zasyпка wykopów.

Zasypkę wykopu wykonać ręcznie do wys. 30 cm nad poziom rury, a pozostałą przestrzeń wypełnić gruntem rodzimym mechanicznie. Zagęszczanie zasyпки wykonywać warstwami co 30 cm do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$.

Materiał stosowany na zasypkę powinien spełniać warunki:

- musi być zgodny z projektem budowlanym
- nie może szkodliwie lub niszcząco oddziaływać na przewód, jego materiał lub wodę gruntową,
- wbudowywany materiał nie może być zamrożony lub zbrylony
- nie może być gruntem wysadzinowym
- nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni drzew itp.
- nie może zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód np. gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach itp.
- maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać: 22mm dla średnic przewodu $DN \leq 200mm$ lub 40mm dla średnic większych,
- powinien umożliwiać dobre jego zagęszczenie

Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej konstrukcji ziemnej należy użyć grunty sypkie niewysadzinowe, takie jak stosowane do wykonania podsypki.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 30cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Zasypka w strefie ułożenia przewodu powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E_1 wynikające z głębokości ułożenia przewodu pod jezdnią, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki powinien być nie mniejszy niż 0,97.

Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2\%$. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s .

11.3. Odwodnienia wykopów.

Odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów średnicy $\phi 50$ mm. Długość zestawu $L=6$ m.

Odwodnienie przewiduje się na całej długości:

- kolektor D - na całej długości kanałów sanitarnych
- kolektor E - na całej długości kanałów sanitarnych
- kolektor F - na długości kanałów sanitarnych w ul. Laszczki, ul. Poniatowskiego
na odcinku F4 - F12 $L=250$ m

Odprowadzenie wód do istniejącej kanalizacji deszczowej, rowów melioracyjnych i rowów przydrożnych.

Ilość godzin pompowań ustalić na etapie wykonawstwa wg dziennika pompowań.

W przypadku wystąpienia innych warunków niż założono sposób odwodnienia zostanie określony w ramach nadzoru autorskiego.

11.4. Naprawa nawierzchni ulic i chodników.

Nawierzchnie asfaltowe.

Przewiduje się odbudowę nawierzchni asfaltowej na zagęszczonej zasypce wykopu wg następujących warstw:

- warstwa ścieralna asfaltowa grubości 4cm (0/12.8 mm, beton asfaltowy grysowo-piaskowy)
- warstwa wiążąca grubości 6cm (0/16 mm, beton asfaltowy grysowo-piaskowy)
- podbudowa z kruszywa łamanego grubości 25cm (mieszanka optymalna) stabilizowana mechanicznie 0/60mm
- warstwa pospółki o grubości 15cm (współczynnik filtracji $k \geq 8$ m/dobę

Łączna grubość odbudowywanej nawierzchni asfaltowej wynosi 50cm (spełniony warunek mrozoodporności).

Aby zapobiec przesiąkaniu wody w miejscach łączenia nawierzchni istniejącej i odbudowywanej należy wykonać frezowanie nawierzchni istniejącej na szerokości 0,5m w celu wykonania zakładki nowej warstwy ścieralnej.

Nawierzchnie chodnikowe.

Płyty chodnikowe, kostkę brukową i krawężniki, zdemontowane w trakcie robót, należy powtórnie ułożyć. Płyty chodnikowe lub kostkę brukową należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm zagęszczonej do wskaźnika $I_s \geq 0,98$. Szerokość spoin między kostkami nie powinna być większa niż $2 \div 3$ mm. Spoiny między kostkami wypełnić drobnym piaskiem. Po wykonaniu zamulenia spoin nawierzchnię należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń.

Przewiduje się odzysk płyt chodnikowych – 50%, kostki brukowej i krawężników – 80%.

Nawierzchnie żwirowe.

Nawierzchnię żwirową należy wykonać na wcześniej wykonanej zasypce wykopów.

Nawierzchnię żwirową wykonać zgodnie z normą PN-68/S-96031 - Drogi samochodowe -
- Nawierzchnie żwirowe.

Przewiduje się wykonanie nawierzchni żwirowej o szerokości 2,0 m i grubości 2×10 cm.

Krzywe uziarnienia mieszanki powinny mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia podanych w wyżej wymienionej normie.

Każdą warstwę należy zagęszczać oddzielnie, utrzymując mieszankę warstwy w stanie wilgotności optymalnej. Wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy $I_s > 0,98$.

Spadek poprzeczny odbudowywanej warstwy żwirowej powinien być zgodny ze spadkiem poprzecznym drogi.

Nierówności w przekroju poprzecznym nie powinny przekraczać 1,5 cm.

Zestawienie powierzchni odbudowywanych nawierzchni

Wyszczególnienie	Nawierzchnia asfaltowa	Nawierzchnia żwirowa	Kostka betonowa	Nawierzchnie betonowe
	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [m ²]
Kolektor D				
Kanały główne	33	705	5	–
Kanały boczne	350	246	–	–
Podłączenia	53	188	10	–
Kolektor E				
Kanały główne	2060	–	–	–
Kanały boczne	669	–	–	–
Podłączenia	130	90	–	250
Kolektor F				
Kanały główne	1477	–	–	–
Kanały boczne	1103	846	–	–
Podłączenia	115	74	–	33
Rurociąg T2				
Rurociąg tłoczny	520	–	–	–

Po zakończeniu robót pozostałe nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego.

12. Wytyczne realizacji inwestycji - rurociągi i kanały sanitarne z podłączeniami.

Całość robót wykonać w oparciu o Polską Normę PN-EN 1610:2001 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz o specyfikację wykonania i odbioru robót budowlanych do niniejszego opracowania.

12.1. Wytyczenie trasy.

Wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej wykonać należy poprzez specjalistyczne służby geodezyjne. W ramach wytyczenia należy wskazać przebieg kanałów sanitarnych, rurociągu tłoczego i podłączeń kanalizacyjnych zgodnie z projektem i protokołem uzgodnień ZUDP. Sieć kanalizacyjna podlega powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

12.2. Odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Projektowane rurociągi sanitarne winny być zlokalizowane w minimalnych poziomych odległościach od uzbrojenia podziemnego:

sieć wodociągowa	– 1,5 m
sieć kanalizacyjna	– 1,5 m
sieć gazowa	– 1,5 m
kable energetyczne	– 0,5 m
kable telefoniczne	– 1,0 m
słupy linii napowietrznych	– 1,0 m
drzewa (istniejące)	– 2,0 m

12.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Istniejące przewody uzbrojenia podziemnego krzyżujące się z prowadzonymi robotami ziemnymi zabezpieczyć poprzez zastosowanie podwieszonych opartych na stałych ścianach wykopu. Dla zadania przewiduje się zastosowanie podwieszonych dla zabezpieczenia przewodów uzbrojenia podziemnego w ilościach:

Wyszczególnienie	Jedn.	Kolektor D	Kolektor E	Kolektor F	Razem
kanały sanitarne	szt.	18	13	42	73
podłączenia kanalizacyjne	szt.	9	40	39	88
rurociąg tłoczny	szt.	–	–	–	9

Roboty ziemne prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Prace wykonywać w porozumieniu z eksploatatorem urządzeń podziemnych.

Punkty osnowy geodezyjnej które ulegną zniszczeniu podczas prowadzenia robót należy bezwzględnie wznović i zasabilizować na warunkach określonych przez służby geodezyjne.

12.4. Zabezpieczenie przejść dla pieszych i dojazdu do posesji.

W miejscach wjazdu do poszczególnych posesji roboty ziemne prowadzić w porozumieniu z właścicielem. W przypadku konieczności utrzymania komunikacji na wejściach i wjazdach zastosować kładki i mostki przejazdowe.

12.5. Organizacja ruchu.

Projekt organizacji ruchu winien być opracowany przez wykonawcę na etapie realizacji inwestycji. Projekt należy uzgodnić z właścicielem dróg.

13. Próby i badania.

13.1 Próba szczelności kanałów grawitacyjnych.

Próbę szczelności wykonać w oparciu o normę PN-EN 1610:2001.

Próbę szczelności kanału należy przeprowadzać na eksfiltrację wód. Próbę przeprowadza się odcinkami o długości ok. 200 m łącznie ze studzienkami kanalizacyjnymi po zastabilizowaniu przewodu i częściowym (min 30 cm) przykryciu. Złącza kielichowe pozostają niezasypane.

Rurociąg poddać próbie o ciśnieniu 3,0 m sł. wody. Czas trwania próby powinien wynosić 15 min.

Próbę uważa się za pozytywną, jeżeli ubytki nie przekraczają $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury.

13.2. Próba ciśnieniowa rurociągów tłocznych.

Próbe na ciśnienie należy wykonać zgodnie z PN-B-10725:1997.

Próbe przeprowadzać odcinkami do 300m.

Próbe należy przeprowadzić minimum po 48 godzinach od przysypania prostych odcinków rur między złączami warstwą zagęszczonego gruntu grub. 30 cm (łuki, trójniki, zwężki, zawory, zaślepki i zamontowana armatura pozostają odkryte podczas próby).

Przygotowaną do próby szczelności rurociąg należy napełnić wodą, odpowietrzyć i pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania.

Próbe należy przeprowadzić na ciśnienie 0,6 MPa i w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości.

Próbe należy uznać za pozytywną jeżeli po dalszych 30 minutach nie stwierdzi się spadku ciśnienia przekraczającego 0,02 MPa.

W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbe od początku.

13.3. Kontrola wykonania kanałów sanitarnych poprzez kamerowanie.

Przed odbiorem końcowym należy przeprowadzić sprawdzenie wykonania robót poprzez kamerowanie. Wyniki kamerowania należy załączyć do operatu powykonawczego.

14. Warunki bhp na budowie.

W czasie przeprowadzania robót należy przestrzegać przepisów bhp przy montażu rurociągów ze szczególnym uwzględnieniem robót ziemnych.

Roboty należy przeprowadzić w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 (Dz.U. Nr 47 poz. 401).

Miejsce wykonywania robót należy zabezpieczyć zgodnie z Kodeksem Drogowym i wytycznymi zawartymi w projekcie organizacji ruchu.

15. Wytyczne techniczne odbioru robót.

W czasie wykonywania robót technicznemu odbiorowi podlegają następujące fazy robót:

- wykonanie dna wykopów
- montaż przewodów
- montaż studzienek
- wykonanie zasyпки wykopów

Przed przystąpieniem do zasypywania ułożonego przewodu powinien być przeprowadzony odbiór z ramienia inwestora w obecności kierownika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu:

- rzędnych dna przewodów i studzienek
- deformacji studzienek
- szczelności połączeń odcinków przewodów
- użycia właściwych materiałów
- prawidłowego wykonania obiektów na sieci, itp.

W czasie odbioru robót budowlanych należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

Wyniki kamerowania należy załączyć do operatu powykonawczego.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić sprawdzając zgodność wykonania z projektem, oraz niżej podanymi warunkami technicznymi. Niedopuszczalne są odstępstwa od projektu w zakresie:

- usytuowania wysokościowego obiektu oraz rzędnych posadowienia kanałów
- zgodność wykonania z dokumentacją techniczną
- stosowanych materiałów
- podłoża, obsypki
- szczelności przewodów

Szczegółowe warunki techniczne kontroli i odbioru robót określono w „Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych” stanowiącą integralną część dokumentacji projektowej.

16. Wpływ inwestycji na środowisko.

Projektowany system kanalizacji jest całkowicie szczelny, nie istnieje możliwość przenikania jakichkolwiek ilości ścieków do gruntu.

Zastosowane spadki przewodów i usytuowanie studzienek powodują grawitacyjny spływ ścieków bez możliwości ich gromadzenia.

Przejęcie ścieków z lokalnych urządzeń kanalizacyjnych i skierowanie ich do systemu kanalizacji a następnie do oczyszczalni ścieków wpłynie dodatnio na środowisko.

Likwidacja bezodpływowych zbiorników ścieków zapobiegnie zanieczyszczeniu wód podziemnych i zlikwiduje nieprzyjemne zapachy w obrębie ich zlokalizowania.

Zastosowane rozwiązania techniczne nie wymagają ustanawiania żadnych stref ochrony sanitarnej.

Projektowana sieć kanalizacyjna nie spowoduje wycinki drzew ani nie będzie naruszać ich systemu korzeniowego.

Projektowana kanalizacja sanitarna przyczyni się do utrzymania właściwych warunków sanitarnych w rejonie projektowanej inwestycji. Tym samym będzie miała korzystny wpływ na środowisko naturalne.

Rozbudowa sieci kanalizacyjnej poprawi stopień wykorzystania oczyszczalni ścieków i zmniejszy jednostkowe zużycie energii.

Zgodnie z Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9.11.2004 (Dz. Ust. nr 257, poz. 2573) oraz zmiany do tego rozporządzenia z dnia 10.05.2005 (Dz. Ust. Nr 92, poz.769) przedsięwzięcia polegające na budowie sieci kanalizacyjne którymi odprowadzane są ścieki (z wyłączeniem przyłączy odprowadzających ścieki z budynków) mogą wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

16.1. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki zanieczyszczenia ścieków bytowo-gospodarczych (dane z literatury)

Stężenie: BZT₅ - 360 g O₂/m³

zawiesina ogólna - 600 g/m

Stąd ładunek zanieczyszczonych ścieków wyniesie:

$$\text{BZT}_5 = 360 \times 21,6 = 7\,776 \text{ g O}_2/\text{d} = 7,78 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{zawiesina ogólna} = 600 \times 21,6 = 12\,960 \text{ g/d} = 12,97 \text{ kg/d}$$

Zakłada się że poprzez nieszczelność kanalizacji lokalnej i zbiorników bezodpływowych do gruntu przedostaje się 30% ilości ścieków. Wynika więc że budowa kanalizacji zapobiegnie przedostaniu się do środowiska następującego ładunku zanieczyszczeń:

$$\text{BZT}_5 = 7,78 \times 0,3 = 2,22 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{zawiesina ogólna} = 12,97 \times 0,3 = 3,89 \text{ kg/d}$$

II. Część opisowa - Zbiornikowa przepompownia ścieków

1. Charakterystyka terenu.

1.1. Lokalizacja zbiornikowej przepompowni ścieków.

Zbiornikowe przepompownię ścieków PO2 zlokalizowana będzie na działkach 875/5 i 898 w miejscowości Dobre ul. Laszczki.

W rejonach lokalizacji zbiornikowych przepompowni ścieków działki są niezabudowane i nieogrodzone.

1.2. Warunki gruntowo-wodne.

Dla określenia warunków gruntowo-wodnych wykonano badania geotechniczne gruntu. Stwierdzono następującą budowę geologiczną w rejonach lokalizacji przepompowni ścieków:

Nr otworu wiertniczego	Warstwy geologiczne [m p.p.t.]							Poziom wód gruntowych [m p.p.t.]
	PP	Pd	Gz	Ps	Gz//Ps	Gz	Gz//Ps	
GK13	0,0÷0,8	0,8÷1,4	1,4÷2,0	2,0÷2,2	2,2÷3,0	3,0÷3,5	3,5÷4,0	–

Poziom wody odnosi się do okresu badań tj. wrzesień 2003. W okresach intensywnych opadów i roztopów może pojawić się woda gruntowa. Zakłada się wystąpienie wody gruntowej w rejonie pompowni. Wykopu pod przepompownię należy odwodnić igłofiltrami.

2. Charakterystyka rozwiązania technicznego.

W przyjętym układzie technologicznym projektuje się bezobsługowe zbiornikowe przepompownie ścieków stanowiące kompletny obiekt składający się z:

- płaszcza pompowni,
- pomp zatapianych,
- osprzętu hydrauliczno-mechanicznego,
- układu sterowniczo - alarmowego.

Zbiornik przepompowni stanowi jednocześnie komorę czerpalno-retencyjną wraz z jej obudową. Przepompownia wykorzystana jest jako kompletne urządzenie i montowane w gotowym wykopie. Zbiornikowa przepompownia ścieków powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 12050-1:2002 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Zasady budowy i badania Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia”

3. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków.

3.1. Teren realizacji inwestycji.

Inwestor posiada pisemną zgodę właścicieli gruntów na usytuowanie zbiornikowych przepompowni ścieków wraz z elementami zagospodarowania i uzbrojenia na wymienionych działkach.

Działki nie podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i nie znajduje się w strefie wpływów eksploatacji górniczej.

3.2. Powierzchnia zabudowy.

Oznaczenie przepompowni ścieków	Powierzchnia terenu przeznaczonego pod zabudowę [m ²]	Powierzchnia zabudowy [m ²]	Powierzchnia zieleni [m ²]
PO2	25	3,14	21,86

3.3. Istniejący stan zagospodarowania.

Części działek przeznaczonych na lokalizację zbiornikowych przepompowni ścieków są niezabudowane i usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie ulic.

3.4. Obiekty zagospodarowania działki.

Na terenie działki zlokalizowane będą następujące obiekty:

- zbiornikowa przepompownia ścieków
- kanał kanalizacji sanitarnej
- rurociąg tłoczny
- przewody zasilania energetycznego
- skrzynka sterownicza
- ogrodzenie z furtką
- chodnik do pompowni.

Wyżej wymienione obiekty przedstawiono na planach sytuacyjnych.

3.5. Zasilanie energetyczne.

Zasilanie energetyczne wykonać na warunkach określonych przez Zakład Energetyczny w Mińsku Mazowieckim.

Przewidywane zapotrzebowanie mocy i energii elektrycznej:

Wyszczególnienie	Jedn.	PO2	Uwagi
Moc przyłączeniowa	kW	10	
Moc i sposób podłączenia największego odbiornika	kW	2,4	
Odbiorniki zakłócające	kW	–	
Wymagany układ pomiarowy	–	3-fazowy jednostrefowy	
Przewidywane roczne zużycie energii elektrycznej	kWh	1200	

3.6. Ogrodzenie.

Ogrodzenie - siatka stalowa pleciona o oczkach 50x50x5, na słupkach stalowych.

Wysokość ogrodzenia 1.8 m.

Ogrodzenie na podstawie rysunku szczegółowego (cz. graficzna opracowania).

Wyszczególnienie	Jedn.	PO2	Uwagi
Długość ogrodzenia (bez furtki)	mb	19	

Wymiary furtki 0,9x1,8 m.

3.7. Zieleń.

Po rozplantowaniu na omawianym terenie zdjętego uprzednio humusu całość wolnej przestrzeni należy obsiać trawą.

4. Dane techniczne zbiornikowych przepompowni ścieków

4.1. Założenia do doboru zbiornikowych przepompowni ścieków.

Wyszczególnienie	PO2
Maksymalna ilość ścieków [m ³ /h]	15,00
Rzędna terenu przepompowni [m n.p.m.]	161,50
Rzędna dopływu ścieków [m n.p.m.]	157,99
Średnica kanału dopływowego [mm]	200
Materiał kanału dopływowego	PVC-U SN8
Rzędna rurociągu tłocznego [m n.p.m.]	159,00
Średnica rurociągu tłocznego [mm]	80
Materiał rurociągu tłocznego	PE80 PN7,5 SDR17,6
Długość rurociągu tłocznego DN80 [m]	348
Najwyższy punkt rurociągu tłocznego [m n.p.m.]	161,10
Poziom wód gruntowych [m n.p.m.]	nie stwierdzono
Kąt pomiędzy dopływem i odpływem ścieków [°]	0
Typ obudowy	żelbetowa
Średnica wewnętrzna obudowy [mm]	1500
Typ pokrywy	żelbetowa
Typ wjazdu	prostokątny
Miejsce montażu szafki sterowniczej	na płycie przepompowni
Ilość pomp (podstawowa i awaryjna)	2
Typ wirnika pompy	vortex
Minimalny wolny przelot pompy [mm]	60

Uwaga: Przy podłączaniu kolejnych miejscowości do systemu kanalizacyjnego dokonać analizy pracy poszczególnych pompowni i dokonać ewentualnych wymian pomp w zbiornikowych przepompowniach ścieków.

4.2. Opis ogólny rozwiązania technicznego.

Wszystkie elementy wyposażenia pompowni, mające kontakt ze ściekami lub agresywną atmosferą wewnątrz pompowni narażone są na korozję. W związku z tym przepompownie ścieków powinny być wykonywane z materiałów odpornych na korozję - stali kwasoodpornej (właz, rurociągi, kołnierze, śruby i nakrętki, prowadnice, podpory, kotwy, drabinka, łańcuchy do wyciągania pomp, sonda poziomu), żeliwa pokrytego trwałą farbą epoksydową (armatura i łączniki elastyczne) oraz tworzyw sztucznych (elementy wentylacji).

Pompownie powinny być wykonywane zgodnie z „Wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków” (Dz. U. 93.96.438), spełniając jednocześnie wymagania normy PN-EN 752 "Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Instalacje pompowe". Bardzo ważnym elementem podnoszącym bezpieczeństwo eksploatacji pompowni jest wyprowadzenie trzpieni zasuw odcinających rurociągi tłoczne tak, aby umożliwić ich zamykanie z zewnątrz przy wykorzystaniu standardowego klucza do zasuw. Jednocześnie zastosować włazy prostokątne co w znaczący sposób ułatwia wyciąganie pomp na zewnątrz.

Zastosować uniwersalne kolana sprzęgłowe z prowadnicami co umożliwi zastosowania pomp większości producentów bez konieczności dokonywania zmian konstrukcyjnych w pompowni.

Układ sterujący pracą przepompowni wyposażać w standardowo w sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą poziomu umieszczoną pod lustrem ścieków, pozwalającą na ciągły odczyt poziomu ścieków w pompowni.

Ze względu na konieczność zapewnienia dużej pewności działania systemów kanalizacyjnych, w przepompowniach ścieków zamontować dwie pompy (jedna stanowi pełną rezerwę czynną).

W przypadku wyłączenia pompowni z ruchu na ogół niemożliwe jest bowiem odprowadzanie ścieków z systemu kanalizacyjnego obsługiwanego przez pompownię.

Każdy sygnał o awaryjnym wyłączeniu pompy lub chociażby o możliwości jego wystąpienia umożliwia podjęcie natychmiastowych działań związanych z usunięciem takiego zagrożenia.

Dlatego też bardzo istotnym elementem wpływającym na niezawodność pracy systemów kanalizacyjnych wyposażonych w pompownie ścieków jest system monitoringu i ostrzegania o stanach nieprawidłowych.

Zastosowany sterownik telemetryczny powinien być przystosowany do współpracy z kartą SIM telefonii komórkowej (nie dopuszcza się zastosowanie zestawu sterownik mikroprocesorowy i telefonu komórkowy). Powinien być tak zaprogramowany, że może przysyłać dane dotyczące pracy pompowni w sposób ciągły, na żądanie komputera nadrzędnego lub informować o stanach charakterystycznych (określonych przez użytkownika) przy wykorzystaniu wiadomości SMS. Zarówno przy wykorzystaniu komputera nadrzędnego, jak i odpowiedniej wiadomości SMS (z zewnętrznego telefonu komórkowego) istnieje możliwość zdalnej ingerencji w pracę urządzenia.

System komunikacji powinien działać na dwa sposoby:

- jako wersja rozbudowana z pobieraniem danych, ich wizualizacją oraz zapisem w centralnym komputerze (wymagająca oprócz modemów GSM dla każdej pompowni również komputer z odpowiednim oprogramowaniem)
- jako wersja prostsza wykorzystująca wiadomości SMS do komunikacji (wymagająca modemów GSM dla każdej pompowni oraz telefonów komórkowych tej samej sieci dla służb eksploatacyjnych bądź serwisowych). W takim przypadku istnieje możliwość wykorzystania telefonów komórkowych w systemie „pre-paid” (bez abonamentu).

4.3. Obudowa przepompowni ścieków.

Obudowa i pokrywa przepompowni ścieków powinny spełniać następujące warunki:

- wykonana z betonowych elementów prefabrykowanych z betonu w klasie nie niższej niż B45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50),
- betonowe elementy wykonane zgodnie z normą DIN4034 część 1,
- komora pompowni powinna być zgodna z normą PN-EN 1917:2004,
- posiadać aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory wyprofilowane (max. 0,5:1, min. 1 :1) tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- element denny wykonany jako element monolityczny, o wys. użytecznej 500 lub 1000 mm,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą przy użyciu specjalnego kleju do betonu lub na uszczelki,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego

4.4. Pompy.

Pompy zastosowane w przepompowni ścieków powinny spełniać następujące warunki:

- dostosowane do pompowania niepodczyszczonych ścieków komunalnych, wód opadowych,
- zastosować pompy z wirnikiem typu vortex o wolnym przelocie minimum 60mm.
- korpus pompy z żeliwa powinien być zabezpieczony trwałą farbą epoksydową odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków,
- silniki pomp posiadają obudowę o stopniu ochrony IP68,
- pompy posiadają zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej,

4.5. Prowadnice, rurociągi, armatura.

Elementy wyposażenia zastosowane w przepompowni ścieków powinny spełniać następujące warunki:

- prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, należy zastosować łączniki pośrednie prowadnic, wykonane ze stali kwasoodpornej,
- średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej wg PN-EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC); wykonane spawy powinny być udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- jako armaturę zwrotną należy zastosować zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną (zgodne z normą PN-EN 12050-4:2002) pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- jako armaturę odcinającą należy zastosować zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków
- zastosować uszczelki dla połączeń kołnierzowych z gumy odpornej na działanie ścieków,
- zastosować połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali kwasoodpornej,
- elementy kotwiące konstrukcji nośnej i wsporczej do betonu wykonać ze stali kwasoodpornej,

4.6. Drabinka i podest.

W przepompowni ścieków powinny być zamontowane drabinki i podest umożliwiające zejście na dno zbiornika.

Drabinkę i podest powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej i posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm).

4.7. Właz.

Właz zastosowany w przepompowni ścieków powinien spełniać następujące warunki:

- właz prostokątny o wymiarach zapewniających swobodne wyciągnięcie pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438 (uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu)
- wymiar włazu i jego zlokalizowanie na płycie powinny umożliwić swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438 (uchwyty górne prowadnic pomp powinny znajdować się w świetle włazu)
- właz wyposażony powinien być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni
- powinien być wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - stal kwasoodporna wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane

4.8. Połączenia wyrównawcze.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

4.9. Szafa sterownicza.

Obudowa jest metalowa, malowana proszkowo, posiadająca stopień ochrony IP 65.

Szafa powinna posiadać podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp ,a dla mocy silników pomp >5,5 kW - po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
- przełączniki pracy pomp automatyczna - ręczna z kontrolą suchobiegu-ręczna bez kontroli suchobiegu,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- przekładnik prądowy do pomiaru prądu pobieranego przez pompy,
- grzałka z termostatem,
- gniazdo 230V,
- gniazdo 24V,
- gniazdo 400V,
- przełącznik sieć – 0 agregat
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika i modemu.

Wymagania dla sterownika:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączenia z poziomu terenu przez zmianę nastaw sterownika
- kontrola poziomu maksymalnego (przepełnienie) oraz poziomu minimalnego (suchobiegi),
- pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- rejestrowanie alarmów i komunikatów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia wjazdu i drzwi szafy sterowniczej.
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp wbudowany interfejs RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU do podłączenia komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem,
- wbudowany interfejs RS232 do podłączenia modemu stacjonarnego lub GSM możliwość wysyłania wiadomości SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych (w przypadku wyposażenia urządzenia w modem komunikacyjny)
- możliwość zapamiętywania komunikatów o zdarzeniach charakterystycznych i awaryjnych
- możliwość zapamiętywania danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)
- możliwość bezpośredniego monitoringu pracy urządzenia (przy wyposażeniu pompowni w modem komunikacyjny) .
- przygotowanie sterownika do przesyłania danych (przesyłanie wiadomości SMS oraz obustronna transmisja danych oprogramowanie diagnostyczne służące do przesyłania komunikatów o stanach awaryjnych i przedawaryjnych, programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów)

5. Przykładowy dobór zbiornikowych przepompowni ścieków.

W niniejszym opracowaniu jako możliwy wariant zastosowano rozwiązania techniczne proponowane przez firmę "INSTALcompact" Sp. z o.o. 62-080 Tarnowo Podgórne ul. Wierzbowa 23.

Zastosowanie rozwiązań innych producentów wymaga akceptacji inwestora i autora projektu.

5.1. Dane techniczne dobranej przepompowni ścieków.

Lp.	Typ pompowni	Moc silnika pompy [kW]	Rodzaj wirnika	Liczba pomp [szt]	Średnica pionu tłocznego/ rurociągu tłocznego za pompownią [mm]	Średnica wewn./całk. wys. zbiornika [mm]
PO2	PS-IC 2 IF.300.4.80/80 ZP.Z.150	2,4	vortex	2	80 / 90 PE	1500/5070

5.2. Elementy wyposażenia zbiornikowej przepompowni ścieków.

L. p.	Nazwa elementu	Ilość elementów	Materiał
Wyposażenie standardowe			
1.	Płaszcz pompowni z pokrywą	1 kpl	Beton B-45, W8
2.	Właz lekki	1 szt.	żeliwo
3.	Pompa zatapialna	2 szt.	-
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	Stal kwasoodporna
5.	Kołano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo
6.	Prowadnice	2 szt.	Stal kwasoodporna
7.	Sonda głębokości (hydrostatyczna)	1 szt.	Stal kwasoodporna
8.	Zawór zwrotny kulowy typ 6516	2 szt.	żeliwo
9.	Zasuwa odcinająca klinowa typ 111P	2 szt.	żeliwo
10.	System zamykania zasuw z poziomu terenu typu Instalcompact	2 kpl	Stal nierdzewna
11.	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 65 – do montażu na osobnym fundamencie obok pompowni	1 szt.	-
12.	Kable zasilające i sterownicze	2 kpl	-
13.	Orurowanie wewnątrz pompowni	2 szt.	Stal kwasoodporna
14.	System podpór i zamocowań	1 kpl	Stal kwasoodporna
15.	Drabinka w komorze pompowni	1 szt.	Stal kwasoodporna
16.	Podest technologiczny	1 szt.	Stal kwasoodporna
17.	Przylącze do płukania z typową nasadą Φ 52	1 szt.	stal kwasoodporna / aluminium
18.	Kosz do montażu pod rurociągiem doprowadzającym ścieki	1 szt.	stal kwasoodporna
19.	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej – typu Instalcompact	1 kpl	PCV
20.	Sterownik IC 2003 (możliwość podłączenia modemu) protokół MODBUS, RS 232, RS 485	1 kpl	-
21.	Sygnalizator optyczno - akustyczny	1 szt.	-
22.	Modem GSM – system powiadamiania o zdarzeniach	1 kpl.	-

5.3. Wyniki obliczeń.

Pompownia ścieków sanitarnych PO2

1. Rurociąg doprowadzający ścieki		
→ rzędna dopływu do pompowni	157,99	m n.p.m.
→ materiał rurociągu	PCW-U SN8 DN200	
2. Rurociąg tłoczny:		
→ materiał rurociągu	PE80 PN7,5 SDR17,6	
→ średnica rurociągu	90	
→ rzędna wyjścia z pompowni	161,10	m n.p.m.
→ długość rurociągu (całkowita)	348 m	
3. Rzędna terenu przy przepompowni	161,50	m n.p.m.
4. Typ zaprojektowanej pompowni PS – IC 2.IF300.4.80/80 ZP.Z.150		
5. Zakres pracy pompy		
→ wydajność	17,76	m ³ /h
→ wysokość podnoszenia	9,31	m
→ średnia geometryczna wysokość podnoszenia	3,66	m
6. Dane pompowni		
→ typ wirnika		vortex
→ typ pompy		IF 300/4/80 T
→ napięcie zasilania	400	V
→ znamionowa moc silnika P2	2,4	kW
→ prąd znamionowy	6,1	A
→ obroty silnika	1450	1/min
→ średnica króćca tłocznej pompy	80	mm
→ masa pompy	68	kg
→ wolny przelot pompy	60	mm
7. Rzędne		
→ posadowienia pompowni H_{pp}	156,43	m n. p. m
→ dna komory pompowni H_d	156,58	m n. p. m
→ terenu w miejscu posadowienia H_t	161,50	m n. p. m
→ pokrywy pompowni H_{pok}	161,65	m n. p. m
→ wlotu kanału dopływowego do pompowni H_{dop}	157,99	m n. p. m
→ minimalnego poziomu ścieków H_s^{min}	157,29	m n. p. m
→ maksymalnego poziomu ścieków H_s^{max}	157,59	m n. p. m
→ alarmowego poziomu ścieków H_a	157,89	m n. p. m
8. Wysokość		
→ retencyjna komory pompowni	0,30	m
→ martwa	0,71	m
→ pokrywy ponad terenem	0,15	m
9. Objętość		
→ retencyjna komory pompowni	0,53	m ³
→ martwa	1,25	m ³
10. Obudowa z pokrywą		
→ typ obudowy		betonowa
→ średnica wewnętrzna	1500	mm
→ średnica zewnętrzna	1800	mm
→ wysokość obudowy	5070	mm
→ grubość ścianki	150	mm
→ grubość dna	150	mm

→ typ pokrywy

→ typ wjazdu

11. Komora pompowni

→ miejsce montażu szafki sterowniczej

→ odległość szafki sterowniczej od pompowni

→ kąt między rurociągiem dopływowym i tłocznym

→ usytuowanie pompowni

żelbetowa

lekki

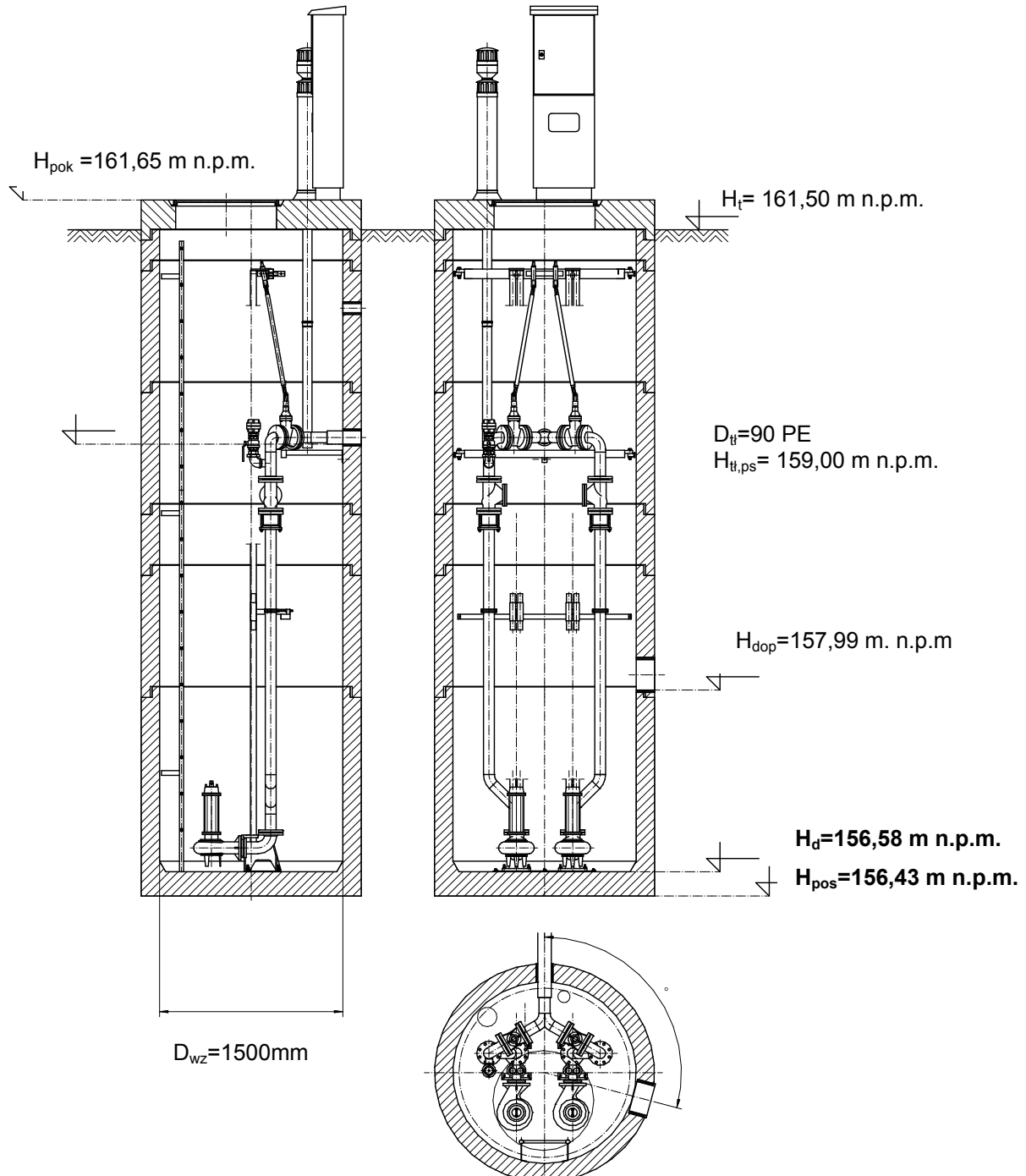
na płycie pompowni

--- m

15

poza ciągiem komunikacyjnym

12. Rysunek schematyczny



6. Wytyczne techniczne realizacji zbiornikowej przepompowni ścieków.

6.1. Roboty ziemne.

Roboty ziemne prowadzić w oparciu o PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Pod montaż przepompowni przewiduje się wykonać wykopy obiektowe o ścianach pionowych o wymiarach 3,5x3,5 o głębokości wynikających z posadowienia przepompowni.

Zabezpieczenie ścian wykopu grodzicami stalowymi pionowymi G23 rozpartymi kształtownikami stalowymi.

Zasyпка wykopu gruntem rodzimym nie zawierającym pojedynczych kamieni i żwirów o średnicach powyżej 3,2 mm.

Zasypkę wykonać warstwami o grubości do 50 cm z zagęszczeniem $a > 92$.

6.2. Odwodnienie wykopu.

Odwodnienie wykopu dla montażu przepompowni ścieków wykonać wg wytycznych zawartych z części „Kanały kanalizacji sanitarnej z podłączeniami” w pkt. 11.3.

6.3. Montaż przepompowni ścieków.

Przepompownie ścieków dostarczane są na budowę jako kompletne urządzenia. Montowane są w gotowych wykopach obiektowych o wymiarach 3,5x3,5.

Montaż przepompowni wykonać wg instrukcji producenta.

Połączenie kablowe szafy kontrolno-sterującej ze złączem pomiarowym ZKP dostarczone jest w ramach dostaw producenta przepompowni.

Przewiduje się następujące wykonanie następujących czynności związanych z montażem przepompowni ścieków:

- wykonanie wykopu (wraz z umocnieniem skarp wykopu) pod posadowienie zbiornika,
- odwodnienie wykopu i komory przed montażem pompowni,
- przygotowanie ustabilizowanego podłoża do posadowienia zbiornika,
- posadowienie zbiornika przepompowni,
- montaż wyposażenia technologicznego przepompowni ścieków,
- doprowadzenie zasilania ze złącza kablowego do rozdzielnicy elektrycznej,
- doprowadzenie do przepompowni rurociągu napływowego i tłoczego wraz z podłączeniem,
- oczyszczenie przewodów oraz dna przepompowni jeśli są zanieczyszczone,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów
- ustawienie poziomów sond sterujących (dokonuje producent przepompowni w ramach uruchomienia i rozruchu urządzeń).

Po wykonaniu czynności montażowych, producent przepompowni, powinien dokonać rozruchu technologicznego i przeszkolenia w jej obsłudze służby eksploatacyjne.

7. Warunki bhp.

Roboty należy przeprowadzić w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 (Dz.U. Nr 47 poz. 401).

Podczas wykonywania prac należy szczególną uwagę zwrócić na:

- osuwanie się ziemi - zabezpieczenie wykopu przed osunięciem
- zachowanie odpowiedniej odległości pracujących maszyn od brzegów wykopu
- zachowanie bezpieczeństwa przy transporcie i wyładunku przepompowni ścieków
- dokonanie podłączeń elektrycznych.