

SPIS TREŚCI
TOM I
CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Dane ogólne.....	6
1.1	Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie Sp. z o.o., ul. Żeromskiego 39, 05-500 Piaseczno	6
1.2	Jednostka projektowa: Agencja Technik Ekologicznych i Realizacji Inwestycji mkm Perfekt ul. Rzemieślnicza 1 , 30-363 Kraków.....	6
1.3	Podstawa opracowania:	6
1.4	Lokalizacja obiektu	6
2.	Zakres robót budowlanych.	6
3.	Opis trasy, zagłębienia i spadki	8
4.	Opis projektowanych rozwiązań	8
4.1	Sieć kanalizacyjna.	8
4.1.1	Wykonanie kanałów grawitacyjnych.....	9
4.1.2	Wykonanie odgałęzień.....	9
4.1.3	Studzienki na kanalizacji grawitacyjnej.	9
4.1.3.1	Studzienki \varnothing 1200 mm i \varnothing 1000 mm.....	10
4.1.3.2	Studzienki \varnothing 425 mm.	10
4.1.3.3	Kaskadowe	11
4.1.4	Wykonanie rurociągów tłocznych	11
4.1.5	Rodzaje studzienek na przewodach tłocznych.	12
4.2	Sieć wodociągowa.....	13
4.2.1	Materiał przewodów wodociągowych i ich uzbrojenie.....	13
4.2.2	Uzbrojenie przewodu wodociągowego.....	15
4.2.2.1	Armatura zaporowa.....	15
4.2.2.2	Armatura przeciwpożarowa - Hydranty.....	16
4.2.3	Łączenie rur polietylenowych (PE) metodą zgrzewania doczołowego.....	16
4.2.4	Oznakowanie trasy sieci wodociągowej.....	16
4.2.5	Tablice orientacyjne.....	16
4.2.6	Próby szczelności.....	17
4.2.7	Płukanie wodociągu.....	17
4.3	Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe w tym pod drogami o nawierzchni ulepszonej.....	17
4.4	Odbudowa dróg.	18
4.5	Ochrona drzew i krzewów.....	18
5.	Dobór średnic rurociągów	19
5.1	Bilans ścieków	19
5.2	Kanalizacja grawitacyjna i tłoczna.....	20
5.3	Wodociąg.....	20
6.	Obliczenia statystyczno-wytrzymałościowe.	20
6.1	Kanały grawitacyjne.....	21
6.2	Kanały tłoczne	21
7.	Pompownie	21
7.1	Dobór pompowni i pomp	21
7.1.1	Pompownia P1	21
7.1.2	Zbiorniki pompowni P1÷P6	22
7.1.3	Wymagania dla pomp	23
7.1.4	Charakterystyka dobranych pomp.	25
7.1.5	Armatura i dodatkowe wyposażenie pompowni.....	30
7.1.6	Sterowanie.	31

7.1.7	Pompownia przydomowa Pd1	36
7.1.8	Wytyczne BHP przy obsłudze pompowni.....	38
7.2	Zagospodarowanie terenu pompowni.	39
8.	Sposoby wykonania robót ziemnych.....	39
8.1	Przygotowanie robót.....	39
8.2	Roboty ziemne.....	39
8.2.1	Wykopy.....	39
8.2.2	Podsypka.....	40
8.2.3	Obsypka.	40
8.2.4	Zасыпка.....	41
9.	Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych.....	41
9.1	Wymiana gruntu.	41
9.2	Odwodnienie wykopów.....	41
10.	Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego	42
11.	Rozwiązania budowlane nawiązujące do istniejących warunków terenowych i wpływ na środowisko.....	42
12.	Skrzyżowanie z uzbrojeniem istniejącym oraz projektowanym	42
13.	Odbiór robót.....	43
14.	Uwagi końcowe.	43

2. ZAŁĄCZNIKI **TEKSTOWE**

- Załącznik tekstowy **A** – Zestawienie rur i studzienek na kanałach grawitacyjnych
Załącznik tekstowy **B** – Zestawienie rur i studzienek na kanałach tłocznych
Załącznik tekstowy **C** - Zestawienie armatury na węzłach montażowych wodociągowych
Załącznik tekstowy **D** - Zestawienie armatury na węzłach wodociągowych przyłączeniowych
Załącznik tekstowy **E** - Odwodnienie wykopów

CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa pogładowa w skali 1:10 000.
2. Mapy syt.– wys. Projekt zagospodarowania terenu dla proj. sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w skali 1:1000 nr rys. od 2.1÷2.10.

TOM II

Rysunki do projektowanej sieci kanalizacyjnej – część 1.

3. Zagospodarowanie terenu pompowni.
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P1
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P2
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P3
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P4
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P5
 - Zagospodarowanie terenu pompowni P6
 - Zagospodarowanie terenu pompowni Pd1
4. Profile podłużne w skali 1: 100/1000:
 - 4.1. Profil podłużny kanału „A”
 - 4.2. Profil podłużny kanału „A1, A1.1, A1.2”
 - 4.3. Profil podłużny kanału „B”
 - 4.4. Profil podłużny kanału „B1, B1.1”
 - 4.5. Profil podłużny kanału „B2”
 - 4.6. Profil podłużny kanału „B3, B3.1, B3.2”
 - 4.7. Profil podłużny kanału „C”
 - 4.8. Profil podłużny kanału „C1”
 - 4.9. Profil podłużny kanału „C1.1”
 - 4.10. Profil podłużny kanału „C1.2, C1.2.1”
 - 4.11. Profil podłużny kanału „C2, C2.1”
 - 4.12. Profil podłużny kanału „C3”
 - 4.13. Profil podłużny kanału „C4”
 - 4.14. Profil podłużny kanału „C5”
 - 4.15. Profil podłużny kanału „C5.2, C5.1”
 - 4.16. Profil podłużny kanału „C8, C7, C6, C5.3”
 - 4.17. Profil podłużny kanału „C9, C9_5”
 - 4.18. Profil podłużny kanału „C9.1, C9.1.1, C9.1.2, C9.1.3”
 - 4.19. Profil podłużny kanału „D”
 - 4.20. Profil podłużny kanału „E, E1”
 - 4.21. Profil podłużny kanału „E1.1, E1.2, E1.3, E1.3.1”
 - 4.22. Profil podłużny kanału „E2”
 - 4.23. Profil podłużny kanału „E2.1, E3”
 - 4.24. Profil podłużny kanału „F”
 - 4.25. Profil podłużny kanału „F1, F3”
 - 4.26. Profil podłużny kanału „F4, F5”
 - 4.27. Profil podłużny kanału „G, G1”
 - 4.28. Profil podłużny kanału „H”
 - 4.29. Profil podłużny kanału „H1”
 - 4.30. Profil podłużny kanału „J, J1, J2”
 - 4.31. Profil podłużny kanału tłoczego „RT1-cz.1”
 - 4.32. Profil podłużny kanału tłoczego „RT1-cz.2”
 - 4.33. Profil podłużny kanału tłoczego „RT1-cz.3”
 - 4.34. Profil podłużny kanału tłoczego „RT2”
 - 4.35. Profil podłużny kanału tłoczego „RT3”
 - 4.36. Profil podłużny kanału tłoczego „RT4, RT5”
 - 4.37. Profil podłużny kanału tłoczego „RT6”
 - 4.38. Profil podłużny kanału tłoczego „RTPd1”

TOM III

Rysunki do projektowanej sieci kanalizacyjnej – część 2.

- | | |
|--|-------------|
| 5. Studzienka kanalizacyjna PE DN 1200 i PE DN 1000 | skala 1: 25 |
| 6. Studzienka kanalizacyjna DN 425 | Skala 1: 10 |
| 7. Studzienka kanalizacyjna rozprężna SR | Skala 1: 20 |
| 8. Studzienka kanalizacyjna technologiczna ST | Skala 1: 50 |
| 9. Studzienka kanalizacyjna napowietrzająco-odpowietrzająco SO | Skala 1: 20 |
| 10. Studzienka kanalizacyjna kontrolna SK DN1200. | Skala 1: 20 |
| 10.1. Studzienka kanalizacyjna kontrolna SK 1400. | Skala 1:25 |
| 11. Schematy pompowni | |
| 11.1. Schemat pompowni P1 | |
| 11.2. Schemat pompowni P2 | |
| 11.3. Schemat pompowni P3 | |
| 11.4. Schemat pompowni P4 | |
| 11.5. Schemat pompowni P5 | |
| 11.6. Schemat pompowni P6 | |
| 11.7. Schemat pompowni Pd1 | |
| 12. Zbrojenie fundamentów pompowni o średnicy ϕ 1500 | skala 1:20 |
| 13. Schemat komory suchej przepompowni P1 | Skala 1:25 |
| 14. Ogrodzenie pompowni P1. | Skala 1:20 |
| 15. Schemat obudowy szafki sterowniczej | |
| 16. Schemat sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej i tłocznej | |
| 17. Stacja dozowania chemii. | Skala 1:25 |

Rysunki do projektowanej sieci wodociągowej.

- | | |
|---|-------------|
| 1. Profil podłużny sieci wodociągowej. Skala 1:100/1000 - rys. od 1.1÷1.8 | |
| 2. Schemat węzłów montażowych w1÷w17. | |
| 3. Schemat węzłów montażowych w1÷w17. | |
| 4. Schemat węzłów przyłączeniowych Typ1 i Typ2. | Skala 1:20. |
| 5. Schemat podłączenia hydrantu p.pož.. | Skala 1:25. |
| 6. Schemat sieci wodociągowej. | |

Rysunki wspólne do projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

1. Schemat zabezpieczenia wykopów.
2. Zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu
3. Rysunek bloku oporowego dla kanałów tłocznych i wodociągu.
4. Odbudowa według przekroju drogi kategorii KR-3.

Projekt wykonawczy

Projekt wykonawczy opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Rozdział 2 § 5 (Dz. U. 2013.1129)

1. Dane ogólne.

1.1 Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie Sp. z o.o., ul. Żeromskiego 39, 05-500 Piaseczno

1.2 Jednostka projektowa: Agencja Technik Ekologicznych i Realizacji Inwestycji mkm Perfekt ul. Rzemieślnicza 1 , 30-363 Kraków

1.3 Podstawa opracowania:

- a) Umowa z Zamawiającym nr 12/2013 z dnia 16.09.2013r.
- b) Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak OŚR.6220.2.2014.ŁM z dnia 09.06.2014r.
- c) Wypis nr 336/2014 z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego z dnia 15.05.2014.
- d) Decyzja Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie, znak: U-2-4420-42-14-4 z dn. 04.03.2014 r.,
- e) Decyzja Zarządu Dróg Powiatowych w Piasecznie, znak pisma: KDM 429.06.2014.MD z dnia 04.02.2014 – zezwolenie na lokalizację kanalizacji w pasie drogowym.
- f) Decyzja Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie
- g) Decyzja zezwalająca na lokalizację kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w drogach gminnych wydane przez Burmistrza Miasta i Gminy Piaseczno, znak IT.7230.513.2014.EB z dn. 23.05.2014r
- h) Warunki Techniczne nr 541/K/13 wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie z dnia 14.10.2013 r.
- i) Warunki Techniczne nr 626/W/13 wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie z dnia 08.01.2014r.
- j) Dokumentacja geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego, opracowana w kwietniu 2014r.
- k) Plany sytuacyjno - wysokościowe w skali 1:1000;
- l) Obowiązujące przepisy, wytyczne, zarządzenia i literatura techniczna.

1.4 Lokalizacja obiektu

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami i zasilaniem energią elektryczną oraz budowa sieci wodociągowej będzie realizowana w miejscowościach Pilawa, Orzeszyn i Chojnów, gmina Piaseczno, woj. mazowieckie

2. Zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt sieci wodociągowej oraz systemu kanalizacji sanitarnej wraz z odgałęzieniami do granicy posesji dla miejscowości Pilawa, Orzeszyn i Chojnów wraz z przepompowniami ścieków i rurociągami tłocznymi, odprowadzającymi ścieki z poszczególnych przepompowni do kanalizacji grawitacyjnej. Ścieki z całego układu projektowanej kanalizacji sanitarnej odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacyjnej zlokalizowanej w Żabieńcu, a stamtąd do oczyszczalni ścieków w Piasecznie.

Projektowany zakres robót budowlanych zestawiono poniżej:

Kanalizacja sanitarna:

- długość projektowanych kanałów grawitacyjnych Ø200: **L = 17 764m**
- długość projektowanych odgałęzień Ø160 (do granicy posesji): **L = 2 695m**
- długość projektowanej kanalizacji tłocznej RT1 (podwójny rurociąg), RT2, RT3, RT4, RT5, RT6, RTPd1: **L = 9 124m**

Ogólna długość projektowanej kanalizacji: L = 29 583m

Zestawienie rurociągów średnicami:

a) kanały grawitacyjne główne:

ø0,20 m: L = 17 764m;

ø 0,16 m (do granicy posesji): L = 2 695m;

Razem: L = 20 459m

b) rurociągi tłoczne:

- ø 140 mm: L = 7035m;

- ø 110 mm: L = 261m;

- ø 90 mm; L = 1652m;

- ø 63 mm; L = 176m;

Razem: L = 9124m.

- pompownie ścieków P1(P1a i P1b), P2, P3, P4, P5 i P6 – szt. 6 (7 szt. zbiorników ø1500)
- pompownia przydomowa Pd1 ø 800– szt. 1

Zestawienie studzienek:

- studzienki technologiczna na kanale tłocznym RT1 „ST” ø 3000 – szt. 9
- studzienki kontrolne na kanale tłocznym RT1 „SK” ø 1400 – szt. 6
- studzienki kontrolne na kanałach tłocznych „SK” ø 1200 – szt. 6
- studzienki rozprężne na kanałach tłocznych „SR” ø 1000 – szt. 8
- studzienki napowietrzająco-odpowietrzające na kanałach tłocznych „SO” ø 1200 – szt. 1
- studzienki rewizyjno-połączeniowe ø 1200 PE - szt. 38
- studzienki rewizyjno-połączeniowe ø 1000 PE - szt. 334
- studzienki rewizyjno-połączeniowe ø 425 PE - szt. 179
- studzienki rewizyjno-połączeniowe kaskadowe ø 1200 PE - szt. 68
- studzienki rewizyjno-połączeniowe kaskadowe ø 1000 PE - szt. 42
- studzienki rewizyjno-połączeniowe kaskadowe ø 425 PE - szt. 80
 - Ilość filtrów :
 - na przepompowniach – 6 szt.
 - na studzienkach rozprężnych – 8 szt.
 - rury ochronne

stalowe ø 323,9x8,8 mm - 210m

stalowe ø 273x8,0 mm - 434m

stalowe ø 193,7x7,1mm - 15m

stalowe ø 159x6,3 mm - 10m

stalowe ø 120,0 mm- 92,0m

Rozmieszczenie poszczególnych studzienek, włączów i rur ochronnych pokazano na profilach podłużnych zał. graf. 4.1÷4.38, natomiast szczegółowe zestawienie studzienek zawiera załącznik tekstowy A (kanały grawitacyjne) oraz B (kanały tłoczne).

Wodociąg:

- długość projektowanej sieci \varnothing 110 mm **L = 4 341m**
- długość projektowanych odgałęzień \varnothing 40mm
(do granicy posesji): **L = 430m**
- Ogólna długość projektowanej sieci wodociągowej: L = 4 771m**

3. Opis trasy, zagłębienia i spadki

Trasy projektowanych kanałów sanitarnych, sieci wodociągowej oraz odgałęzień do przyłączy pokazano na rysunkach sytuacyjnych w skali 1:1000 (Rys. nr 2.1÷2.10).

Zagłębienia i spadki projektowanych sieci oraz odgałęzień pokazano na profilach podłużnych rys. Nr 4.1 do 4.38 (*tom II - rys. do proj. sieci kan.*) i rys. nr 1.1 do 1.8 (*tom III - rys. do proj. wodoc.*). Projektowane kanały tworzą grawitacyjno - ciśnieniowy system kanalizacyjny, odbierający ścieki sanitarne z całości istniejącej zabudowy w miejscowościach Pilawa, Orzeszyn i Chojnów wraz odprowadzeniem do istniejącej oczyszczalni ścieków w Piasecznie.

Trasę projektowanej sieci kanalizacyjnej oraz wodociągowej dostosowano do:

- istniejącej zabudowy,
- uzbrojenia terenu: podziemnego i naziemnego,
- układu wysokościowego terenu.

Trasa projektowanych sieci, na odcinkach przebiegających przez działki prywatne została uzgodniona z ich właścicielami, na podstawie pisemnych oświadczeń. Usytuowanie wysokościowe projektowanych kanałów wynika z konieczności zapewnienia grawitacyjnego odprowadzenia ścieków od poszczególnych odbiorców oraz z zagłębienia istniejących urządzeń podziemnych (wodociąg, kabli energetycznych i telekomunikacji).

Minimalny spadek dla kanalizacji sanitarnej przyjęto:

- kanały \varnothing 0,20 m: $i_{\min} = 0,5 \%$
- odgałęzienia \varnothing 0,16 m: $i_{\min} = 1,5 \%$

Minimalne przykrycie kanałów zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Strefy przemarzania”, przyjęto - 1,40 m.

Dla potrzeb odprowadzenia ścieków z całego kanalizowanego obszaru tj. miejscowości Pilawa, Orzeszyn i Chojnów zaprojektowano kanały grawitacyjne o średnicy \varnothing 0,20m oraz odgałęzienia \varnothing 0,16mm.

Minimalne przykrycie sieci wodociągowej przyjęto – 1,5m do osi rurociągu. Zaprojektowano odcinki sieci wodociągowej o średnicy \varnothing 110mm, oraz odgałęzienia o średnicy \varnothing 40mm.

4. Opis projektowanych rozwiązań

4.1 Sieć kanalizacyjna.

Sieć kanalizacyjna obejmuje:

- kanały grawitacyjne
- odgałęzienia od kanału głównego do granicy posesji
- rurociągi tłoczne
- pompownie ścieków

Sieć kanalizacyjna jest przeznaczona do transportu grawitacyjno – ciśnieniowego ścieków gospodarczych poprzez projektowaną kanalizację w Pilawie, Orzeszynie i Chojnowie do istniejącej sieci kanalizacyjnej w Żabieńcu, a następnie do oczyszczalni ścieków w Piasecznie.

4.1.1 Wykonanie kanałów grawitacyjnych

Kanały ściekowe zbudowane będą z rur PVC SN8 kielichowych z systemem uszczelnień. Przewody z PVC można montować przy temperaturze od 0°C do 30°C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak kawałki drewna, kamieni itp.

Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać po jego odwodnieniu i zgodnie z warunkami i wskazówkami określonymi w „Wytocznych montażu kanalizacji zewnętrznej z rur PVC” wyd. Instytutu Przemysłu Tworzyw Sztucznych i Farb, Gliwice 1980 r. oraz wg „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów...” danego producenta.

Kanały grawitacyjne projektuje się z rur kanalizacyjnych litych (produkowanych wg PN-EN 1401) o średnicy \varnothing 160 (odgałęzienia) i \varnothing 200mm PVC typu „S”(SN=8kPa).

- PVC SN8 długość – 20 459m.

Rury posiadają uszczelki z elastomeru TPE z pierścieniem PP o sztywności IRHD 60 i spełniają wymogi normy PN-EN 681-2:2003/A2:2006(U), uszczelki te są mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego.

Głębokość przykrycia na kanałach głównych od wierzchu rury powinna wynosić co najmniej 1,4m. Trasy kanałów znajdują się na zał. graficznym Nr. 2.1÷2.10 a profile na zał. Nr 4.1÷4.38 (rys. do proj. sieci kan.) i rys. nr 1.1 do 1.8 (rys. do proj. wodoc.).

4.1.2 Wykonanie odgałęzień.

Do budowy odgałęzień od kanału głównego do granicy nieruchomości (w celu późniejszego wykonania przyłączy domowych) należy stosować rury o średnicy \varnothing 160 PVC SN8 o analogicznych klasach sztywności.

Włączenia wykonać w studzienkach kanalizacyjnych połączeniowych w sposób bezpośredni lub przez kaskady zewnętrzne. Odgałęzienia kanalizacji sanitarnej należy zakończyć na granicy posesji i zakorkować.

4.1.3 Studzienki na kanalizacji grawitacyjnej.

Studzienki rewizyjne na projektowanych kanałach służyć będą do:

- zmian kierunku kanałów,
- rewizji i płukania kanałów,
- połączenia z kanałami bocznymi (dopływami) oraz z odgałęzieniami.

Ogółem zaprojektowano 742 szt. studzienek kanalizacyjnych.

Studzienki powinny odpowiadać normie PN-B-10729 „Studzienki kanalizacyjne”.

Do powyższych celów przyjęto zgodnie z normą PN-EN 476 i PN-B-10729 studzienki z PE o średnicy wewnętrznej \varnothing 1,20 m, \varnothing 1,00 m i \varnothing 0,425m.

W studzienkach projektuje się włązy kanałowe klasy D zgodne z PN-EN 124:2000. Włazy kanałowe spoczywa na żelbetowej płycie odciażającej z otworem włazowym. Zgodnie z normą PN-EN 124 wymagane jest, żeby oprócz deklaracji producenta posiadały również certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej. Włazy na studniach kanalizacyjnych należy zaopatrzyć w herb PWiK Piaseczno.

UWAGA!

Średnicę każdej studzienki podano na profilach podłużnych kanałów i odgałęzień.

Ponieważ na trasie projektowanych kanałów stwierdzono w odwierconych otworach wysoki poziom wody gruntowej (ok. 0,8 m p.p.t.), ww. studzienki należy zabezpieczyć przed wyporem. Zgodnie z zapewnieniami producentów studzienek konstrukcja gwarantuje zabezpieczenie przed wyporem do 5 m słupa wody. Posadowienie studzienek należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz wytycznymi producentów studzienek.

4.1.3.1 Studzienki ϕ 1200 mm i ϕ 1000 mm.

Studzienki z polietylenu w wykonaniu monolitycznym (bez stosowania elementów składanych, łączonych na uszczelki). Trzon studzienki o średnicy wewnętrznej DN1000/DN1200. Komin włączowy o średnicy wewnętrznej DN 600 a zewnętrznej nie większej niż 625mm zgodny z PN-EN 476. Żaden element konstrukcyjny studzienki nie powinien zmniejszać w sposób trwały przekroju roboczego komina włączowego o średnicy DN600. W studzienice powinny być zamontowane stopnie złączowe ze stali nierdzewnej rozstawione jeden pod drugim. Stopnie powinny być typu podwójnego o minimalnej szerokości 30cm i powinny mieć wyraźną powierzchnię antypoślizgową zgodne z PN-EN 13101.

Trzon studzienki powinien być wyposażony w zewnętrzne ożebrowanie wzmacniające konstrukcję i kotwiące studzienkę w gruncie.

Podstawa studzienki powinna mieć konstrukcję dwuścienną z płaskim dnem zewnętrznym i wewnętrzną kinetą wyprofilowaną zgodnie z rozplywem kanałów dopływowych i odpływu. Nie dopuszcza się stosowania kolan na dopływach i odpływie studzienki. Średnica kanałów kinety powinna być dobrana zgodnie ze średnicą kanału odpływowego tak by zminimalizować ryzyko zatkania. Kinetę powinna mieć wbudowany spadek. Nie dopuszcza się stosowania kinet spawanych z rur i płyt. W przypadkach gdy rozplyw kanałów w kinecie nie odpowiada żadnej seryjnie stosowanej studzienice dopuszcza się zastosowanie fabrycznie spawanych króćców w seryjną kinetę.

Dla studni o średnicy ϕ 1000 i większych dopuszcza się zastosowanie studni betonowych z dennicą monolityczną.

4.1.3.2 Studzienki ϕ 425 mm.

Jako wyposażenie sieci kanalizacyjnej zastosowano studzienki inspekcyjne o średnicy trzonu dn 425 (dw 425 dz 476) spełniające wymagania normy systemowej PN-EN 476, tzn., że w miejscach obciążonych ruchem powinny mieć trzon o sztywności $\geq 2\text{kN/m}^2$. Studzienki powinny mieć następujące obszary zastosowania:

- a) dopuszczalna głębokość zabudowy – 6 m
- b) dopuszczalne obciążenie ruchem ciężkim - SLW 60 (klasa obciążenia włączów D400)

Studzienki powinny być wyposażone w połączenie kielichowe dostosowane do rur strukturalnych, z których wykonana jest sieć kanalizacyjna.

Trzon studzienki powinien mieć sztywność obwodową $\geq 2\text{kN/m}^2$ zgodnie z normą PN-EN 476 i PN-EN 13598-2. Powinien wykazywać elastyczne zachowanie w gruncie w dostosowaniu do zmian warunków gruntowych charakterystycznych dla klimatu umiarkowanego.

Podłączenia boczne rur gładkościennych DN 160 wykonane są na budowie za pomocą systemowych odgałęzień nasadowych (redukcji z 0,2 na 0,16), które mogą być odchylone od pionu o kąt do 45 st. odgałęzienia nasadowe posiadają wkładkę stabilizującą zapewniającą trwałość przy przenoszeniu obciążeń. Mocowane i uszczelniane są za pomocą dźwigni montażowych.

Przewiduje się również włączenia rur kanalizacyjnych DN 160 za pomocą kaskady zewnętrznej.

Połączenia elementów studzienek oraz króćce studzienek powinny być wyposażone w uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1 lub PN-EN 681-2 przeznaczone do zastosowania w kanalizacji – wymagana deklaracja CE.

Konstrukcja rury trzonowej powinna być dostosowana do zabudowy w pionie.

Rura trzonowa powinna zapewniać możliwość płynnej regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie trzonu co max 10 cm.

Elementy kielichowe studzienek (kinety, stożki) powinny być wyposażone w kielichy połączeniowe o głębokości min. 10cm, co stanowi zabezpieczenie przed rozszczelnieniem w gruncie w przypadku osiadania).

4.1.3.3 Kaskadowe

Są to studzienki stosowane przy różnicy poziomów kanałów większej niż 0,5m. W projekcie zastosowano studzienki kaskadowe o średnicach $\varnothing 1200$, $\varnothing 1000$ i $\varnothing 425$ w łącznej ilości 191 szt.

Studzienki kaskadowe na kanałach głównych należy wykonać przez zastosowanie pionowej rury umieszczonej na zewnątrz studzienki. Połączenie kanału górnego z rurą pionową powinno być dokonane w postaci odgałęzienia za pomocą trójnika. Połączenie rury pionowej z kanałem dolnym wykonać w formie kolana, którego wylot do studzienki kaskadowej należy wykonać wg zasad połączeń w studzienkach połączeniowych. W celu wzmocnienia kaskadę należy obetonować.

4.1.4 **Wykonanie rurociągów tłocznych**

Kanał tłoczny odprowadzający ścieki z pompowni P1 projektuje się jako podwójny rurociąg o średnicy $\varnothing 140$ mm. Kanał należy wykonać z rur trójwarstwowych DN140 SDR17, gdzie warstwa zewnętrzna i wewnętrzna wykonane są w całości z materiału PE 100RC, spełniających wymagania Aprobaty Technicznej wystawionej przez upoważnioną jednostkę organizacyjną potwierdzającą przydatność rur do montażu bez obsypki i podsypki piaskowej, możliwości zastosowania w technikach bezwykopowych oraz potwierdzającej spełnienie podwyższonej odporności na skutki nacięć, zarysowań oraz nacisków punktowych. Warstwy zewnętrzna i wewnętrzna muszą być wykonane w 100% z surowca pierwotnego PE 100RC bez dodatku jakichkolwiek domieszek czy regranulatu. Zmiany kierunków muszą być wykonywane z wykorzystaniem łuków segmentowych wyprodukowanych z rur PE100RC.

Wzmocnienie łuku musi być wykonane poprzez pogrubienie ścianki kształtki z zachowaniem tej samej średnicy wewnętrznej, a jego końce przygotowane fabrycznie do połączenia z rurą przewodową.

Pozostałe kanały tłoczne RT2÷RT6 i RTPd1 należy wykonać z rur PE 100/SDR 17 na ciśnienie PN10 zgrzewanych doczołowo o średnicy odpowiednio:

- RT2 - $\varnothing 110$ mm,
- RT3, RT4, RT5, RT6 – $\varnothing 90$ mm
- RTPd1 – $\varnothing 63$ mm

Na łukach koniecznie zastosować bloki oporowe rys. nr 3 (*rys. wspólne*)

Długości poszczególnych rurociągów tłocznych podano w p. 2 niniejszego opracowania.

Rurociągi należy posadowić na dobrze zagęszczonej podsypce piaszczystej gr. 15 cm, uformowanej na kąt $2\alpha = 120^\circ$. Montaż przewodów z PE należy wykonywać w temperaturze nie niższej od 0°C . Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Zmiany kierunku należy wykonać za pomocą łuków, zabezpieczyć prefabrykowanymi blokami oporowymi z betonu B15 wg BN-81/9192-05. Na kanałach tłocznych 30cm ponad wierzchem rurociągów układać taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową połączoną w sposób trwały do metalowych elementów rurociągu.

Długość taśmy $L = 9$ 124m

Trasy rurociągów pokazano na rysunkach sytuacyjnych (Rys. Nr 2.1÷2.10), zagłębienia i spadki na profilach podłużnych Rys. Nr 4.1÷4.38 (*rys. do proj. sieci kan.*) i rys. nr 1.1 do 1.8 (*rys. do proj. wodoc.*).

Rurociągi ułożone będą ze spadkiem w kierunku przepompowni, aby w przypadku awarii pompy lub rurociągu, ścieki mogły spłynąć do przepompowni.

4.1.5 Rodzaje studzienek na przewodach tłocznych.

Na przewodach tłocznych przewidziane są studzienki:

- Rozprężne

Przed włączeniem projektowanych rurociągów tłocznych do kanałów grawitacyjnych, zaprojektowano studzienki rozprężne, których zadaniem będzie rozproszenie energii pompowanych ścieków. Studzienki te oznaczono symbolami SR. Będą to studzienki okrągłe $\varnothing 1,00$ m. Parametry, konstrukcję i wyposażenie pokazano na Rys. Nr 7. Od studzienki rozprężnej będzie przebiegał kanał grawitacyjny $\varnothing 0,20$ m do włączenia do projektowanego kanału sanitarnego. Kanał ten posadowiony będzie na podsypce piaskowej grubości 15 cm.

Na studzienkach rozprężnych, w celu wyeliminowania nieprzyjemnych zapachów zaprojektowano filtry przeciwdorowe.

- Technologiczne ST

Studzienki technologiczne zastosowano wyłącznie na kanale tłocznym RT1. Studzienki te zawierają armaturę służącą do przełączania na wybranych odcinkach przepływu na poszczególne rurociągi. Połączenia technologiczne zaprojektowano na każdym z działów leśnych, aby w razie awarii lub konserwacji przełączyć przepływ na drugi rurociąg. Studzienki są wyposażone w zasuwę nożową i czyszczaki rewizyjne z zaworami hydrantowymi. Armatura ta została umieszczona w studni o średnicy DN3000 i sztywności SN 4 (wg PN-EN 9969). Studnie wykonane są z PEHD na bazie rury dwuściennej o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.

Studzienki te są wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus zapewnia możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka złączowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Z uwagi na istniejące warunki gruntowo-wodne studzienki muszą być wyposażone w komory dociągające, których wysokość jest potwierdzona stosownymi obliczeniami i została podana w tabeli na rysunku nr 8 (rys. do proj. sieci kan.).

Studzienki muszą posiadać oznakowanie na zewnątrz jak i wewnątrz komina wznoszącego z uwagi na łatwość w zdefiniowaniu ich parametrów.

Konstrukcja studzienki oraz jej wyposażenie zostało pokazane na rys. nr 8 (rys. do proj. sieci kan.).

- Napowietrzająco-odpowietrzające SO

Na rurociągu tłocznym RT1 zaprojektowano również studzienkę napowietrzająco - odpowietrzającą o średnicy 1,2 m oznaczoną symbolem SO. Zlokalizowano ją w najwyższym punkcie na kanale tłocznym RT1. Konstrukcja studzienki jest taka jak studzienki opisanej w pkt 4.1.3.1. Studzienkę wyposażono w zawór napowietrzająco-odpowietrzający. Parametry, konstrukcję i wyposażenie pokazano na rys. nr 9 (rys. do proj. sieci kan.). Lokalizacja studzienki została pokazana na mapie zagospodarowania terenu oraz na profilu podłużnym kanału tłoczego RT1.

W sumie zaprojektowano 2 studzienki napowietrzająco-odpowietrzające.

• Kontrolne SK

Aby zabezpieczyć przewód przed zapychaniem w przypadku wyłączenia go z pracy na dłuższy czas, na rurociągach zaprojektowano studzienki kontrolne \varnothing 1200 oznaczone symbolem SK. Studzienki kontrolne wyposażone zostały w czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym. Lokalizację studzienek kontrolnych pokazano na mapach sytuacyjnych i profilach podłużnych rurociągów tłocznych. Konstrukcję studzienki pokazano na rys. nr 10 (*rys. do proj. sieci kan*).

Na kanale tłocznym RT1 składającym się z podwójnego rurociągu zaprojektowano studzienkę kontrolną wyposażoną w dwa czyszczaki rewizyjne z zaworami hydrantowymi na każdym z rurociągów oddzielnie. Studzienki te o średnicy DN 1400 i sztywności SN 4 (wg PN-EN 9969) wykonane są z PEHD na bazie rury dwuściennej o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki. Studzienki te są wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, (nierozłączne) połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus zapewnia możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka żłazowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Z uwagi na istniejące warunki gruntowo-wodne studzienki muszą być wyposażone w komory dociążające, których wysokość jest potwierdzona stosownymi obliczeniami i została podana w tabeli na rysunku nr 10.1 (*rys. do proj. sieci kan*).

Studzienki muszą posiadać oznakowanie na zewnątrz jak i wewnątrz komina wznoszącego z uwagi na łatwość w zdefiniowaniu ich parametrów.

Studzienki muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB i IBDiM.

Na kanale tłocznym RT1 zastosowano 6 szt. studzienek kontrolnych DN 1400. Konstrukcja studzienki została pokazana na rys. nr 10.1 (*rys. do proj. sieci kan*).

Na pozostałych kanałach tłocznych zastosowano studzienki kontrolne o średnicy DN1200 opisane w pkt. 4.1.3.1. w ilości 6 szt. Konstrukcja studzienki została pokazana na rys. nr 10 (*rys. do proj. sieci kan*).

Łącznie w projekcie przewidziano 12 szt. studzienek kontrolnych. Wykaz studzienek zlokalizowanych na kanałach tłocznych przedstawiono w załączniku tekstowym B.

4.2 Sieć wodociągowa.

4.2.1 Materiał przewodów wodociągowych i ich uzbrojenie.

Rury PEHD ciśnieniowe:

Sieć wodociągową zaprojektowano z rur ciśnieniowych polietylenowych (PE) o \varnothing 110 x 10,0 mm, klasy PE100 (wytrzymujących ciśnienie do 1,6 MPa) o ciśnieniu nominalnym PN 16 i sztywności obwodowej SDR=11.

Odcinki sieci (odgałężenia do granicy nieruchomości) umożliwiające podłączenie w przyszłości domów projektowane są z rur polietylenowych \varnothing 40x3,7mm, klasy PE100 o ciśnieniu nominalnym PN 16 i sztywności obwodowej SDR=11.

Odcinki łączące hydranty nadziemne p.poż z projektowaną siecią wodociągową zaprojektowano z rur ciśnieniowych polietylenowych \varnothing 110 x 10,0 mm, klasy PE100 o ciśnieniu nominalnym PN 16 i sztywności obwodowej SDR=11.

Długość projektowanej sieci została podana w pkt. 2 niniejszego opracowania.

Kształtki rurowe PE:

Zmiany kierunku trasy sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą łuków ($\alpha = 3^\circ \div 90^\circ$) wykonanych z tego samego materiału co projektowana sieć: PE (PN16, SDR11). Współczynnik zmniejszenia ciśnienia na łukach wynosi 0,8.

Kształtki rurowe:

Na sieci wodociągowej występują:

- kształtki służące do wbudowania odgałęzienia wodociągowego: trójniki typu „T”:
 - trójnik redukcyjny PE100 ϕ 110/63 – 136 szt.
 - redukcja elektrooporowa PE100 ϕ 63/40 – 136szt.
 - kołpak ϕ 40 – 136 szt.
- kształtki na węzłach: trójniki typu „T”:
 - trójnik kołnierzowy 150/150 – 1 szt.
 - trójnik kołnierzowy 100/100 – 16 szt.
 - trójnik kołnierzowy 110/63 – 1 szt.
- kształtki do połączenia dwóch kołnierzy - króćce dwukołnierzowe:
 - DN150 – 4 szt.
 - DN100 – 64 szt.
- kształtki przejściowe:

a) kołnierz specjalny przejściowy do rur PE, których kołnierz i pierścień dociskowy jest z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego z uszczelką wargową z elastomeru:

- DN 100/ ϕ 110 – 43szt.
- DN 100/ ϕ 90 – 2szt.
- DN 150/ ϕ 160 – 5szt.

b)kołnierz ślepy „X” - 1szt

c)zwężka 150/100 - 3szt

Między zasuwami hydrantowymi i kolanami stopowymi hydrantów należy zamontować króćce żeliwne dwukołnierzowe typu „FF” DN100 z żeliwa sferoidalnego. Przy połączeniach rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwem sferoidalnym), zastosowano kształtki przejściowe - kołnierze specjalne do rur PE , których kołnierz i pierścień dociskowy jest z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego z uszczelką wargową z elastomeru DN100/ ϕ 110, DN100/ ϕ 90 PN16 i DN80/ ϕ 90 PN16.

Armatura wodociągowa z PE umożliwiająca przyłączenie się:

Ponieważ sieć wodociągowa rozdzielcza prowadzona jest w ciągach komunikacyjnych, możliwość ewentualnego przyłączenia projektowanych domów do sieci wodociągowej zapewni wyprowadzone do granicy działki odgałęzienie składające się z:

- trójnika redukcyjnego HDPE100 ϕ 110/63mm,
- redukcji elektrooporowej HDPE100 ϕ 63/40mm,
- zasuwę miękkouszczelnionej klinowej DN40,
- odcinka rury ciśnieniowej PE ϕ 40 (o długości równej odległości do granicy nieruchomości), oraz zakończonej kołpakiem ϕ 40 mm.

Na odcinkach sieci PE ϕ 40 (odgałęzieniach) zaprojektowano zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina DN40– 175 szt. Zasuwę DN40 jest obustronnie wyposażoną w końcówki kielichowe do rur PE z pierścieniami wzmacniającymi. Korpus i pokrywa wykonane są z żeliwa

szarego GG-25. Mosiężny klin nawulkanizowany gumą EPDM. Uszczelnienie trzpienia (ze stali nierdzewnej) składa się z: uszczelki wargowej z gumy EPDM, 4 O-ringów z gumy NBR umieszczonych na poliamidowej tulei i pierścienia uszczelniająco-zgarniającego z gumy NBR. Uszczelka pokrywy znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem. Ochronę antykorozyjną stanowi powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji. Zestawienie elementów armatury przyłączeniowej pokazano w załączniku tekstowym D.

4.2.2 Uzbrojenie przewodu wodociągowego.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy i eksploatacji projektowanej sieci wodociągowej w przewód została wmontowana: armatura zaporowa (zasuwy kołnierzowe klinowe typu E), armatura przeciwpożarowa (hydranty nadziemne \varnothing 80 mm). Szczegółowe zestawienie elementów projektowanej sieci przedstawiono w załączniku tekstowym C.

Uzbrojenie projektowanej sieci wodociągowej stanowi:

- armatura zaporowa – zasuwy kołnierzowe klinowe typu E:
 - a) DN100 mm –40szt.
 - b) DN150 mm –2 szt.
- armatura przeciwpożarowa: hydranty nadziemne \varnothing 80 mm - 37szt.

Dodatkowo ze względu na kolizje projektowanej kanalizacji z przyłączem hydrantowym na działce 296 obr. Chojnów (pas dr. krajowej) należy hydrant przebudować zgodnie z lokalizacją podaną w projekcie zagospodarowania terenu rys. 2.4.

4.2.2.1 Armatura zaporowa.

Do regulacji ruchu wody służy uzbrojenie zaporowe, za pomocą którego:

- całkowicie otwiera się lub zamyka przepływ wody,
- kieruje się przepływ w jednym określonym kierunku, nie przepuszczając jednocześnie wody w kierunku odwrotnym,
- przewód zostaje opróżniony.

Na sieci wodociągowej zaprojektowano armaturę zaporową w postaci zasuw kołnierzowych klinowych z miękkim uszczelnieniem klina z żeliwa sferoidalnego z izolacją przed korozją wewnętrzną i zewnętrzną – pokrycie farbą epoksydową, z nawulkanizowaną powłoką z gumy EPDM, uszczelnieniem wrzeciona uszczelką typu O-ring z gumy NBR, posiadających certyfikat jakości ISO 9001. W projekcie zastosowano zasuwy o średnicach DN 100 i DN 150 (na sieci wodociągowej oraz na odcinkach łączących hydrant z siecią). Do odkręcania zasuw należy użyć kółka (pokrętła). Kołnierze należy łączyć śrubami ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE.

Na odcinkach sieci PE \varnothing 110mm zaprojektowano zasuwy miękko uszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem, wykonane z następujących materiałów:

- Wrzeciono-stal nierdzewna, z walcowanym gwintem,
- Uszczelnienie wrzeciona – typu O-ring,
- Pokrywa i korpus – żeliwo sferoidalne (minimum GGG40) pokryte powłoką z EPDM,
- Pokrycie antykorozyjne- na zewnątrz i wewnątrz proszek epoksydowy w technologii fluidyzacyjnej,

Trzpień zasuwy jest przedłużony tak, że koniec jego znajduje się w skrzynce tuż pod powierzchnią terenu, co ułatwia manipulowanie kluczem przy otwieraniu i zamykaniu zasuwy.

4.2.2.2 Armatura przeciwpożarowa - Hydranty

Hydranty zlokalizowano na końcówkach projektowanych przewodów wodociągowych, a także uwzględniając zasady dotyczące przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę w odległości nie większej niż co 150m. Zastosowano hydranty nadziemne wyposażone w samoczynne urządzenie odwadniające, komorę zaporową zabezpieczone przed wypływem w przypadku złamania oraz wykonane z następujących materiałów:

- Głowica – żeliwo szare,
- Wrzeciono – stal nierdzewna, z walcowanym gwintem,
- Uszczelnienie wrzeciona – typu O-ring,
- Kolumna – żeliwo sferoidalne GGG400 lub stal nierdzewna,
- Zespół uruchamiający – stal nierdzewna,
- Cokół – żeliwo sferoidalne GGG400,
- Pokrycie antykorozyjne – na zewnątrz i wewnątrz proszek epoksydowy w technologii fluidyzacyjnej oraz na zewnątrz dodatkowo lakier nawierzchniowy odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Szczegóły rozmieszczenia hydrantów – zostały przedstawione na mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:1000 rys. nr 2.1÷2.10 oraz profilach podłużnych sieci wodociągowej rys. 1.1÷1.8 (rys. do proj. wodoc.)

4.2.3 Łączenie rur polietylenowych (PE) metodą zgrzewania doczołowego.

Przed przystąpieniem do zgrzewania, rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń, powstałych w wyniku transportu lub rozładunku. Rury należy starannie ustabilizować w wykopie, na przygotowanym, zagęszczonym podłożu.

Do łączenia rur z PE stosuje się metodę połączeń spoczynkowych nierozłącznych - zgrzewanie doczołowe, które polega na ogrzaniu powierzchni czołowych łączonych elementów na styku z płytą grzewczą aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu od nich płyt na docisku do siebie uplastycznionych powierzchni.

Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać po jego odwodnieniu i zgodnie z warunkami i wskazówkami określonymi w wytycznych danego producenta rur.

Głębokość układania przewodu zgodna z profilem podłużnym sieci wodociągowej.

4.2.4 Oznakowanie trasy sieci wodociągowej.

Bezpośrednio na obsypce należy umieścić wzdłuż całej długości rurociągu na wysokości ok. 30cm nad wodociągiem taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą z PE metalizowaną (z wkładką stalową) w kolorze niebieskim. Końcówki taśmy mocuje się do elementów uzbrojenia.

$$L=4341+430=4771\text{m}$$

4.2.5 Tablice orientacyjne.

Wykonane przewody wodociągowe należy oznakować tablicami orientacyjnymi. Tablice te są zgodne z PN - 86/B-09700 i zostaną rozmieszczone na słupkach betonowych 0,20x0,20x0,50m lub na ogrodzeniach.

Oznakowaniu podlegają:

- zasuw
- hydranty

Ilość tablic orientacyjnych dla:

- hydrantów – 37 szt.
- zasuw – 42 szt.

Ogółem przewiduje się 79 sztuk tablic orientacyjnych.

4.2.6 Próby szczelności

Próbie szczelności wodociągu danego odcinka z rur PE należy wykonać przed jego zasypaniem. Próbę tą wykonuje się na ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, tj. $1,5 \cdot 6,0 \text{ atm} = 9,0 \text{ atm}$. Próbie szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Szczelność przewodów wodociągowych powinna spełniać wymagania normy PN 81/B-10725. Z wykonanego odbioru próby szczelności wodociągu należy sporządzić protokoły odbioru robót z udziałem inspektora nadzoru i przedstawiciela użytkownika wodociągu.

4.2.7 Płukanie wodociągu.

Wykonane odcinki wodociągu przed oddaniem do eksploatacji należy poddać dokładnemu płukaniu czystą wodą a następnie dezynfekcji. Do płukania może być użyta woda z istniejącej sieci wodociągowej. Po płukaniu należy wprowadzić roztwór podchlorynu sodowego o zawartości wolnego chloru 25 mg/m³ wody. Ilość technicznego 14,5%-podchlorynu sodu niezbędną do dezynfekcji sieci wodociągowej określa wzór:

$$R = a \cdot b / 145 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

a=25 mg Cl/ dm³ lub 25g Cl/m³ wody- zawartość czynnego chloru w roztworze roboczym (dezynfekującym),

b- pojemność całkowita przewodów sieci wodociągowej poddanej dezynfekcji w dm³ lub w m³

145 – zawartość czystego chloru w 14,5% roztworze technicznego podchlorynu sodowego w g/kg.

Po napełnieniu roztworem podchlorynu sodu, należy zatrzymać go w sieci na 48 godzin. Po upływie tego czasu, sieć należy płukać czystą wodą tak długo, aż zacznie wypływać woda pozbawiona zapachu chloru. Następnie władze sanitarne powinny pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej. Po otrzymaniu pozytywnych wyników, sieć można oddać do eksploatacji przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

Woda chlorowa z procesu dezynfekcji winna być poddana dechloracji np. mlekiem wapiennym w dawce 1,25 kg Ca(OH) na 1 kg chloru, przed zrzuceniem jej do odbiornika. Wszystkie materiały użyte do budowy przewodów wodociągowych powinny posiadać atesty techniczne.

4.3 Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe w tym pod drogami o nawierzchni ulepszonej.

Przejścia poprzeczne kanałów i rurociągów tłocznych pod drogami krajową, powiatową i wojewódzką należy wykonać przewiertami w rurach ochronnych bez naruszania nawierzchni dróg.

Roboty budowlane w pasach drogowych należy wykonać z uwzględnieniem zaleceń zawartych w decyzjach i pismach otrzymanych od zarządców dróg tj.:

- Decyzji Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Warszawie
- Decyzji Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie, znak: U-2-4420-42-14-4 z dn. 04.03.2014 r.,
- Decyzji Zarządu Dróg Powiatowych w Piasecznie, znak pisma: KDM 429.06.2014.MD z dnia 04.02.2014 – zezwolenie na lokalizację kanalizacji w pasie drogowym.

Przejście kanału tłoczego RT1 przez teren rezerwatu przyrody „Uroczysko Stephana” wykonać metoda przewiertu sterowanego.

Przy przewiertach zastosowano rury ochronne stalowe, przewodowe ze szwem, spawane,

zabezpieczone wewnątrz przez malowanie roztworem asfaltu (WM) z izolacją zewnętrzną ZO2, ze ściągami ukosowanymi U, wg PN-79/H-74244. Rurę przewodową wewnątrz rury ochronnej należy umieścić na płozach centrujących. Przestrzeń międzyrurowa przy końcówkach rury ochronnej uszczelniona zostanie korkiem z pianki poliuretanowej (korek o długości min. 20cm).

Jako element oporowy dla korka w trakcie jego formowania zastosowana będzie tuleja dystansowa ze styropianu, długości 20 cm.

Długość poszczególnych rur ochronnych i średnicę podano w pkt. 2 niniejszego opracowania, a także na rysunkach sytuacyjnych i profilach podłużnych (lokalizacja) oraz w tabeli załącznik tekstowy A i załącznik tekstowy B.

Opracowanie technologii wykonania przewiertów i same przewiertu należy zlecić specjalistycznej jednostce wykonawczej.

W ramach inwestycji przewidziano następującą ilość przewiertów:

- | | |
|---|----------------------------|
| • pod drogą powiatową (ul. Klonową) – 51szt. | o długości L=632m |
| • pod drogą krajową - 1 szt. | o długości L=93m |
| • pod drogą wojewódzką – (ul. Leśną) – 9szt. | o długości L=142,5m |
| • przez obszar rezerwatu przyrody Uroczysko Stephana - 2 szt. | <u>o długości L=2x390m</u> |
| | Suma L=1647m |

4.4 Odbudowa dróg.

Po wykonaniu sieci kanalizacyjnej i wodociągowej nawierzchnię ciągów komunikacyjnych należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Drogi pozostające w zarządzie: Gminy Piaseczno, Zarządu Dróg Powiatowych w Piasecznie, należy odbudować zgodnie z wytycznymi określonymi w poszczególnych decyzjach.

Prace ziemne w pasach drogowych pozostających w zarządzie: Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie oraz GDDKiA Oddział w Warszawie należy wykonywać zgodnie z wytycznymi określonymi w poszczególnych decyzjach.

Ulicę Klonową, będącą w Zarządzie Dróg Powiatowych należy odbudować według drogi kategorii KR-3 zgodnie z rys. nr 4 (rys. wspólne).

4.5 Ochrona drzew i krzewów.

Prace ziemne w zbliżeniu do istniejącego drzewostanu należy wykonywać ręcznie lub przewiertem. Należy chronić system korzeniowy drzew. Podczas prowadzenia robót w niekorzystnych warunkach pogodowych (upały, mrozy) należy odpowiednio zabezpieczyć korzenie. Na podstawie wykonanej w lipcu 2014r. inwentaryzacji drzew i krzewów, przewiduje się wycinkę drzew w ilości 184 szt. Jest to niezbędna ilość do prawidłowego wykonania inwestycji

5. Dobór średnic rurociągów

5.1 Bilans ścieków

BILANS ŚCIEKÓW PILAWA, ORZESZYN I CHOJNÓW												
Perspektywa												
Kanały	Pompownia	Ilość domów	LM	qj [l/Md]	Qdśr m ³ /d	Nd	Qdmax m ³ /d	Nh	Qhmax m ³ /h	Qhmax l/s	Qoblicz. l/s	Qoblicz. m ³ /h
G1		2	8	100	0.8	1.5	1.2	2.5	0.13	0.03	0.05	0.16
G		30	120	100	12	1.5	18	2.5	1.88	0.52	0.68	2.44
	P6	32	128		12.8		19.2		2.0	0.6	0.7	2.6
H1		10	40	100	4	1.5	6	2.5	0.63	0.17	0.23	0.81
H		5	20	100	2	1.5	3	2.5	0.31	0.09	0.11	0.41
	P5'(lok. Blizej ul. Klonowej)	15	60		6.0		9.0		0.9	0.3	0.3	1.2
H1		29	116	100	11.6	1.5	17.4	2.5	1.81	0.5	0.65	2.36
H		13	52	100	5.2	1.5	7.8	2.5	0.81	0.23	0.29	1.06
	P5		168		16.8		25.2		2.6	0.7	0.9	3.4
J		14	56	100	5.6	1.5	8.4	2.5	0.88	0.24	0.32	1.14
J1		12	48	100	4.8	1.5	7.2	2.5	0.75	0.21	0.27	0.98
J2		3	12	100	1.2	1.5	1.8	2.5	0.19	0.05	0.07	0.24
	P4		116		11.6		17.4		1.8	0.5	0.7	2.4
D		56	224	100	22.4	1.5	33.6	2.5	3.5	0.97	1.26	4.6
E		13	52	100	5.2	1.5	7.8	2.5	0.81	0.23	0.29	1.1
E1		41	164	100	16.4	1.5	24.6	2.5	2.56	0.71	0.93	3.3
E1.1		16	64	100	6.4	1.5	9.6	2.5	1	0.28	0.36	1.3
F		26	104	100	10.4	1.5	15.6	2.5	1.63	0.45	0.59	2.1
F1		78	312	100	31.2	1.5	46.8	2.5	4.88	1.35	1.76	6.3
F1.1		15	60	100	6	1.5	9	2.5	0.94	0.26	0.34	1.2
F1.2		18	72	100	7.2	1.5	10.8	2.5	1.13	0.31	0.41	1.5
F1.3		19	76	100	7.6	1.5	11.4	2.5	1.19	0.33	0.43	1.5
F1.4		3	12	100	1.2	1.5	1.8	2.5	0.19	0.05	0.07	0.2
F2		8	32	100	3.2	1.5	4.8	2.5	0.5	0.14	0.18	0.7
F3		9	36	100	3.6	1.5	5.4	2.5	0.56	0.16	0.2	0.7
F4		4	16	100	1.6	1.5	2.4	2.5	0.25	0.07	0.09	0.3
F4.1		3	12	100	1.2	1.5	1.8	2.5	0.19	0.05	0.07	0.2
	P6		128	100	12.8		19.2		2		0.72	2.4
	P3		1364		136.4		204.6		21.3	5.4	7.7	27.5
C		50	200	100	20	1.5	30	2.5	3.13	0.87	1.13	4.1
C1		5	20	100	2	1.5	3	2.5	0.31	0.09	0.11	0.4
C1.2		32	128	100	12.8	1.5	19.2	2.5	2	0.56	0.72	2.6

C1.3		49	196	100	19.6	1.5	29.4	2.5	3.06	0.85	1.11	4.0
C2		5	20	100	2	1.5	3	2.5	0.31	0.09	0.11	0.4
C3		24	96	100	9.6	1.5	14.4	2.5	1.5	0.42	0.54	2.0
C4		34	136	100	13.6	1.5	20.4	2.5	2.13	0.59	0.77	2.8
C5		31	124	100	12.4	1.5	18.6	2.5	1.94	0.54	0.7	2.5
C5.1		4	16	100	1.6	1.5	2.4	2.5	0.25	0.07	0.09	0.3
C5.2		13	52	100	5.2	1.5	7.8	2.5	0.81	0.23	0.29	1.1
C6		17	68	100	6.8	1.5	10.2	2.5	1.06	0.3	0.38	1.4
C6.1		34	136	100	13.6	1.5	20.4	2.5	2.13	0.59	0.77	2.8
	P2		1192	100	119.2		178.8		18.6	5.2	6.7	24.2
	P3		1364	100	136.4		204.6		21.3	5.4	7.7	27.5
	P4		116	100	11.6		17.4		1.8	0.5	0.7	2.4
	P5		168	100	16.8		25.2		2.6	0.7	0.9	3.4
	P2		2840		284.0		426.0		44.4	11.8	16.0	57.5
A		10	40	100	4	1.5	6	2.5	0.63	0.17	0.23	0.8
A1		52	208	100	20.8	1.5	31.2	2.5	3.25	0.9	1.17	4.2
A1.1		11	44	100	4.4	1.5	6.6	2.5	0.69	0.19	0.25	0.9
A1.1.1		3	12	100	1.2	1.5	1.8	2.5	0.19	0.05	0.07	0.2
A1.2		7	28	100	2.8	1.5	4.2	2.5	0.44	0.12	0.16	0.6
A1.3		13	52	100	5.2	1.5	7.8	2.5	0.81	0.23	0.29	1.1
A2		5	20	100	2	1.5	3	2.5	0.31	0.09	0.11	0.4
B		19	76	100	7.6	1.5	11.4	2.5	1.19	0.33	0.43	1.5
B1		4	16	100	1.6	1.5	2.4	2.5	0.25	0.07	0.09	0
B2		2	8	100	0.8	1.5	1.2	2.5	0.13	0.03	0.05	0.2
	P1		504.0		50.4		75.6		7.9	2.2	2.8	9.9
	P2		2840.0		284.0		426.0		44.4	11.8	16.0	57.5
	P1		3344.0		334.4		501.6		52.3	14.0	18.9	67.4

5.2 Kanalizacja grawitacyjna i tłoczna

Na podstawie opracowanego bilansu ścieków zostały dobrane średnice rurociągu grawitacyjnego. Przyjęto średnicę DN 200. Średnice rurociągów tłocznych przyjęte zostały w oparciu o dobrane pompy na podstawie wyliczonych strat miejscowych i liniowych dla zadanych przepływów.

5.3 Wodociąg

Ze względu na rozbudowę istniejącego systemu wodociągowego przyjęto średnice rur zgodnie z wymiarami rurociągów do których przewidziano włączenie. Dobrano średnice DN 110.

6. Obliczenia statystyczno-wytrzymałościowe.

Uwagi: Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu do obliczeń statyczno – wytrzymałościowych. Założono: wykopy bez nadzoru, podłoże zwykłe bez kamieni, ułożenie kanałów w terenie z obciążeniem ruchem ciężarowym, zagęszczenie gruntu wokół rury w/g ZMP = 90%, współczynnik bezpieczeństwa $F=2,0$.

6.1 Kanały grawitacyjne

Na podstawie obliczeń dobrano rury:

- Kanały PVC \varnothing 200 o sztywności obwodowej SN8 - 17 764m
- Kanały PVC \varnothing 160 o sztywności obwodowej SN8 – 2 695m

6.2 Kanały tłoczne

Na podstawie obliczeń dobrano rury:

- PE 100 RC trójwarstwowe 2x3517,4 – 7035m
- PE100/SDR 17 \varnothing 110 – 261m
- PE100/SDR 17 \varnothing 90 – 1652m
- PE100/SDR 17 \varnothing 63 – 176m

7. Pompownie

7.1 Dobór pompowni i pomp

7.1.1 Pompownia P1

Pompownia P1 składa się z dwóch zbiorników pompowni P1a i P1b o średnicy DN 1500. Na stan obecny wystarczy praca jednej pompowni P1a, w związku z czym wystarczy zamontować pełne wyposażenie tylko dla pompowni P1a. Natomiast dla pompowni P1b należy wybudować zbiornik wraz z kanałami doprowadzającymi ścieki oraz odprowadzającym kanałem tłocznym do studzienki technologicznej. Pompownia P1b będzie współpracować z P1a w perspektywie kiedy ilość ścieków wzrośnie do wartości przy których wydajność jednej pompowni będzie niewystarczająca.

Opis zbiorników w pkt. 7.1.2.

Pompownia P1a zaprojektowana została jako rozwiązanie dla bieżącego napływu ścieków pracująca w cyklu pracy 1 + 1 rezerwa + rozwiązanie docelowe.

Pompownia P1b zaprojektowana jako rozwiązanie docelowe pracujące w cyklu pracy 1 + 1 rezerwa.

KOMORY SUCHE:

Pompownie P1a i P1b wyposażono dodatkowo w dwie komory suche, w których umieszczono:

- odnogę do mieszania i wzruszania ścieków,
- przepływomierz,
- zasowy nożowe z napędem elektrycznym,
- złączkę do węża DN 80.

Za komorą suchą zlokalizowano studzienkę technologiczną, w której istnieje możliwość skierowania przepływu na poszczególny odcinek kanału tłoczego.

Pompownię P1 zaopatrzone w system zapobiegający problemom z zagniwaniem ścieków poprzez zamontowanie:

- odnogi do mieszania i wzruszania ścieków,
- instalacji dozującej chemię natleniającą.

System dozujący z pompą projektuje się o wydajności: 15 litrów/h, ze zbiornikiem przemysłowym 2m³, z zaworami, przewodami, przyłączami i instalacją systemu u odbiorcy.

STACJA DOZOWANIA CHEMII:

Charakterystyka techniczna:

- Wanna zabezpieczająca V2 zamykana z PE-HD 2m³ – 1 szt.
- Wymiary wanny: 2600x1600x2200mm (drzwi w tacy zamykanej – trójdzielne)DPPL – 2 szt.

- Połączenie DPPL – 1 szt.
- Linia ssania z zaworem stopowym i czujnikiem poziomu. – 1 szt.
- Konsola DPPL BO – 1 szt.
- Linia tłoczna – wąż PVC 6/12 – 15m.
- Zawór stałego ciśnienia i bezpieczeństwa DN6 – 1 szt.
- Opaski, śruby K/O – 1 kpl.
- Puszka zasilająco-sterująca – 1 szt.

Pompa dozująca silnikowa jednogłowicowa z możliwością sterowania sygnałem prądowym 4-20mA - 1 szt.

Wymiary zbiornika na środek chemiczny
2600x 1600 x 2200

Wymagania

- fundament – utwardzony grunt – wymiary 2600x1600
- Zasilanie: 230V, 50Hz doprowadzone do pompy dozującej (konsola z pompą dozującą umieszczona jest na paletopojemniku)
- Sygnał prądowy 4-20 mA z przepływomierza doprowadzić do pompy dozującej

Stację dozowania chemii pokazano na rys. nr 17.

7.1.2 Zbiorniki pompowni P1÷P6

Zaprojektowano zbiorniki pompowni prefabrykowane z polimerobetonu posadowione na betonowej płycie fundamentowej zbrojonej. Elementy zbiorników i sposób kotwienia uzgodnić z dostawcą zbiorników. Zbiorniki winny posiadać aprobatę techniczną i być przystosowane do montażu w środowisku agresywnym.

Zbiorniki pompowni muszą spełniać normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie. Zbiorniki kotwione przeciw-wypornościowo do płyty żelbetowej lub posiadające pierścien przeciw wypornościowy.

Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika powinny być zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Przepusty w ścianach dla kabli o średnicy 110mm .

Dno pompowni powinno być tak wyprofilowane, aby ograniczyć gromadzenie się piasku i zawieszin (wyposażone w skosy).

Obudowę pompowni należy wyposażyć w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowe sygnalizatory poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą.

Zbiorniki pompowni P1a i P1b wyposażyć we włazy 100x800 wykonane ze stali 1.4404 o nośności minimum 200kg zamykany, szczelne dla wody deszczowej, zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika. Uchwyty górne prowadnic pompy powinny znajdować się w świetle włazu. Pokrywa z czujnikiem antywłamaniowym.

Pozostałe zbiorniki P2÷P6 należy wyposażyć we włazy żeliwne DN 800 w klasie D ryglowane, szczelne dla wody deszczowej, zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika. Uchwyty górne prowadnic pompy powinny znajdować się w świetle włazu. Pokrywa z czujnikiem antywłamaniowym.

Zbiorniki przepompowni powinny być wyposażone w przewody wentylacyjne zakończone tak, aby uniemożliwić wrzucanie do przepompowni przedmiotów. Dodatkowo zbiornik zaopatrzone w kominkowe filtry przeciw-zapachowe dla wentylacji wywiewnej i nawiewnej.

Otwór włazu pompowni zabezpieczony kratą BHP ze stali nierdzewnej kwasoodpornej

umieszczoną pod pokrywą włazową.

Zbiornik przepompowni wyposażony w elementy doposażenia jak drabinki, poręcze podesty ze stali kwasoodpornej. Zbiornik przepompowni musi być wyposażony w podest uchylany umożliwiający serwisowanie pomp i zaworów i drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej. Drabinka powinna umożliwić zejście na dno zbiornika i posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30cm),

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej. Podesty BHP stosować w zbiornikach przepompowni od głębokości 3m.

Łańcuchy do wyciągania pomp:

- ze stali kwasoodpornej
- zaopatrzone w oczka do haków
- końcówki należy mocować na stałe a nadmiar wieszać na odpowiednim haczyku.

Przepompownie P1 należy wyposażać w żurawik. Standard żurawika zgodny z wagą pomp.

Średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Rurociągi tłoczne w pompowni należy projektować o średnicach wewnętrznych równych lub większych od swobodnego przelotu zastosowanych pomp.

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej. Wszystkie elementy wyposażenia przepompowni wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum AISI 316. Uszczelki między kołnierzami NBR.

Do połączenia rurociągów tłocznych pomp powinien być zastosowany trójnik dający niewielkie straty ciśnienia przy przepływie ścieków. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze ze stali kwasoodpornej.

Dla 6 pompowni ścieków zaprojektowano – 7 szt. zbiorników $\varnothing 1500$. Pompownia P1 składa się z dwóch zbiorników P1a i P1b.

7.1.3 Wymagania dla pomp

Zaprojektowano pompy zanurzeniowe, z wirnikiem jednokanałowym zabudowane pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Charakterystyka pomp:

- możliwość regulacji szczeliny między wirnikiem a korpusem,
- możliwość optymalnego zabezpieczenia przed zużyciem się wirnika poprzez śruby do regulacji w osi wirnika,
- możliwa praca na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością podłączenia kontroli szczelności,
- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewnia długoletnią szczelność,
- kabel zakończony wtyczką
- pompa wyposażona w rurkę napowietrzającą ścieki
- wbudowane zabezpieczenie silnika

- możliwość podłączenia czujnika szczelności komory olejowej,
- pompa zaopatrzona w instalację płuczącą i natleniającą
- pompa zaopatrzona w instalację zapobiegającą powstawaniu kożucha tłuszczowego na zwierciadle ścieków
- obowiązkowo pompa musi być wyposażona w wymienny pierścień zamykający z wytłoczonymi rowkami umożliwiającymi wymianę wytartego wlotu do pompy bez wymiany obudowy komory roboczej.

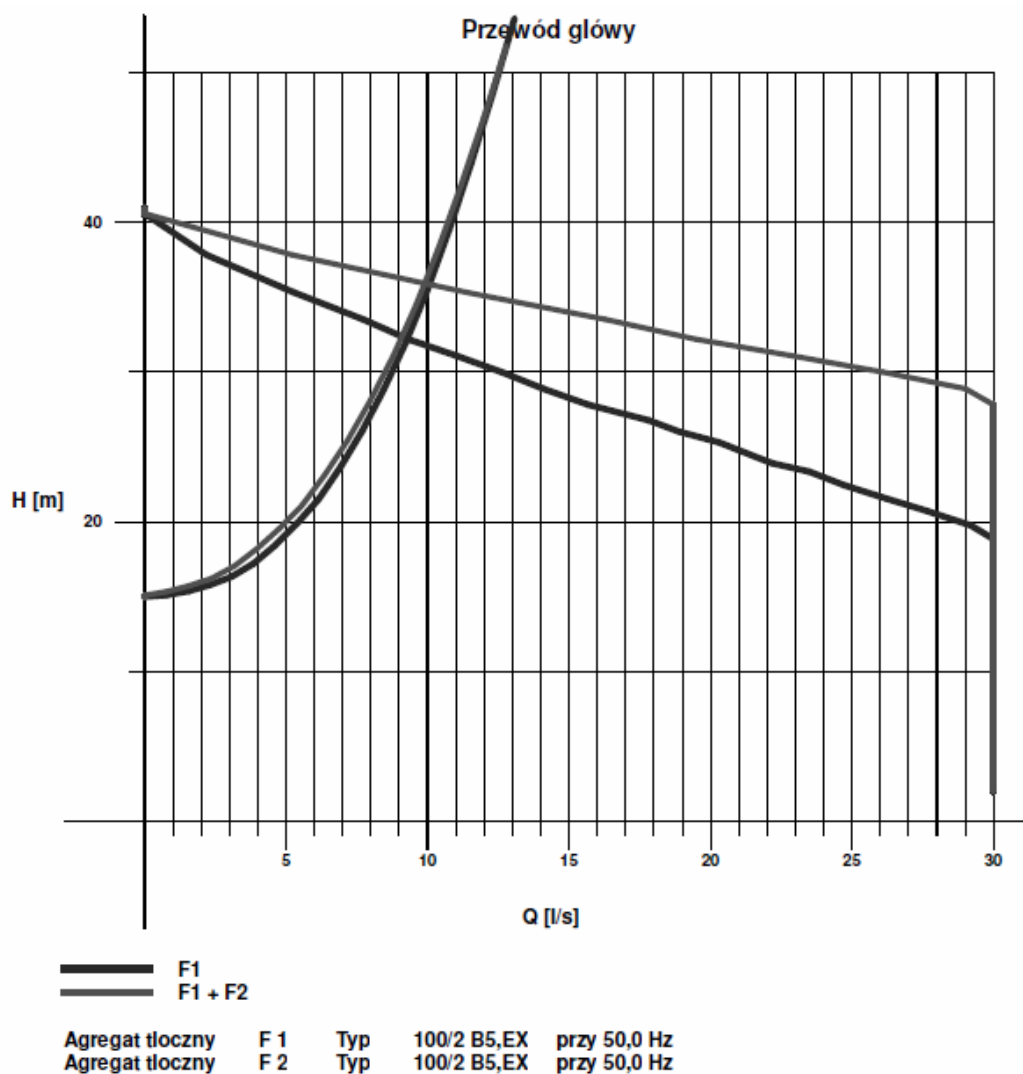
DANE TECHNICZNE ZASTOSOWANYCH POMP

POMPOW NIA	P1		P2	P3	P4	P5	P6	Pd1
	P1a	P1b						
Typ pompy	UFK 100/2B5	UFK 100/2B5	UFK 35/2B2	UFK 35/2B2	UFK 25/2B1	UFK 25/2B1	UFK 25/2B1	UFK 20/2 M plus
Wirnik	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	Wolny przelot 70 mm	typu otwartego z pięcioma łopatkami Wolny przelot 7 mm
Króciec tłoczny	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN 32
Wydajność	Q=190-18m ³ /godz.	Q=190-18m ³ /godz.	Q=126-23m ³ /godz.	Q=126-23m ³ /godz.	Q=91-21m ³ /godz.	Q=91-21m ³ /godz.	Q=91-21m ³ /godz.	Q = 18-6 m ³ /godzinę
Wysokość podnoszenia	H=1÷36m	H=1÷36m	H=1÷15m	H=1÷15m	H=1÷12m	H=1÷12m	H=1÷12m	H = 6-21 m
Obroty	2920 obrotów/min	2920 obrotów/min	2895 obrotów/min	2895 obrotów/min	2860 obrotów/min	2860 obrotów/min	2860 obrotów/min	2860 obrotów/min
Moc silnika	P2=2,9kW, P1=10,50kW	P2=2,9kW, P1=10,50kW	P2=3,04k, P1=3,70kW	P2=3,04kW, P1=3,70kW	P2=2,10kW, P1=2,60kW	P2=2,10kW, P1=2,60kW	P2=2,10k, P1=2,60kW	P1 = 2,4 P2 = 1,91 10A
Rozruch	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	Trójkąt-gwiazda	bezpośredni
Prąd i napięcie	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400V, trójfazowy	400 V, zmienny
Zabezpieczenie	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68
Długość kabla	10m	10m	10m	10m	10m	10m	10m	10 metrów
Waga	121kg	121kg	55kg	55kg	45kg	45kg	45kg	29 kg.
Średnica zbiornika [mm]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	800

Producent pomp musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000

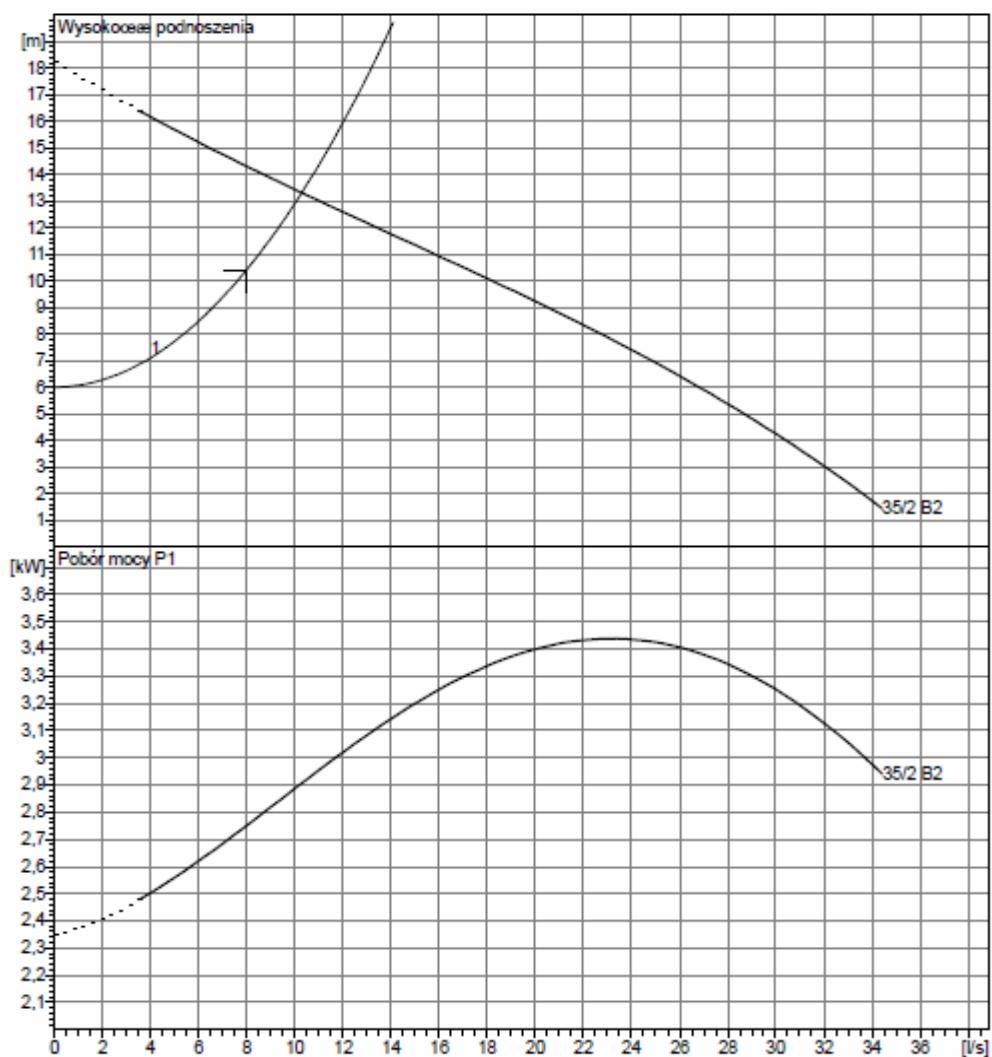
7.1.4 Charakterystyka dobranych pomp.

Pompownia P1



Pompownia P2

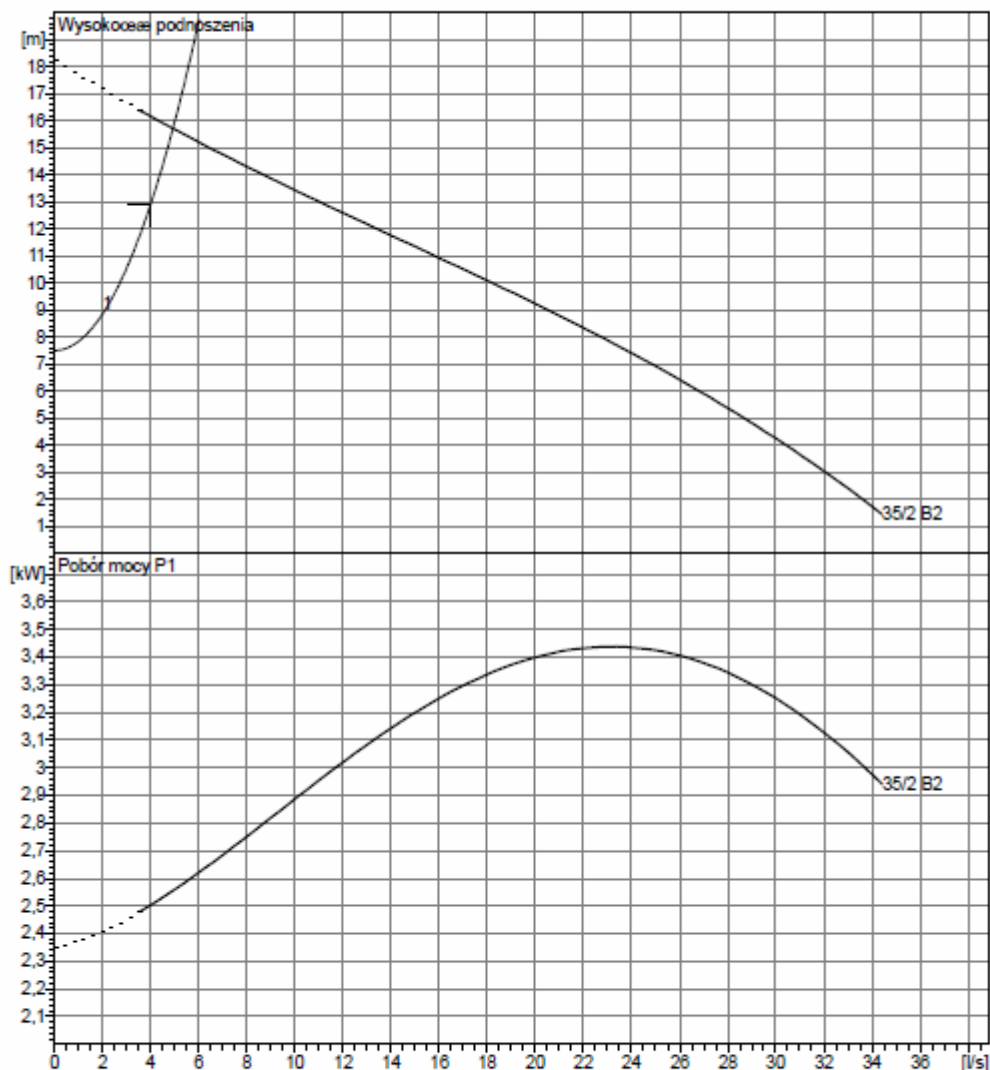
UFK 35/2 B2



Pompa: UFK 35/2 B2
Nosiwo: Ścieki, z fekaliami
Punkt pracy (pojedyncza) 10,3 l/s 13,3 m
Punkt pracy (praca równoległa)

Pompownia P3

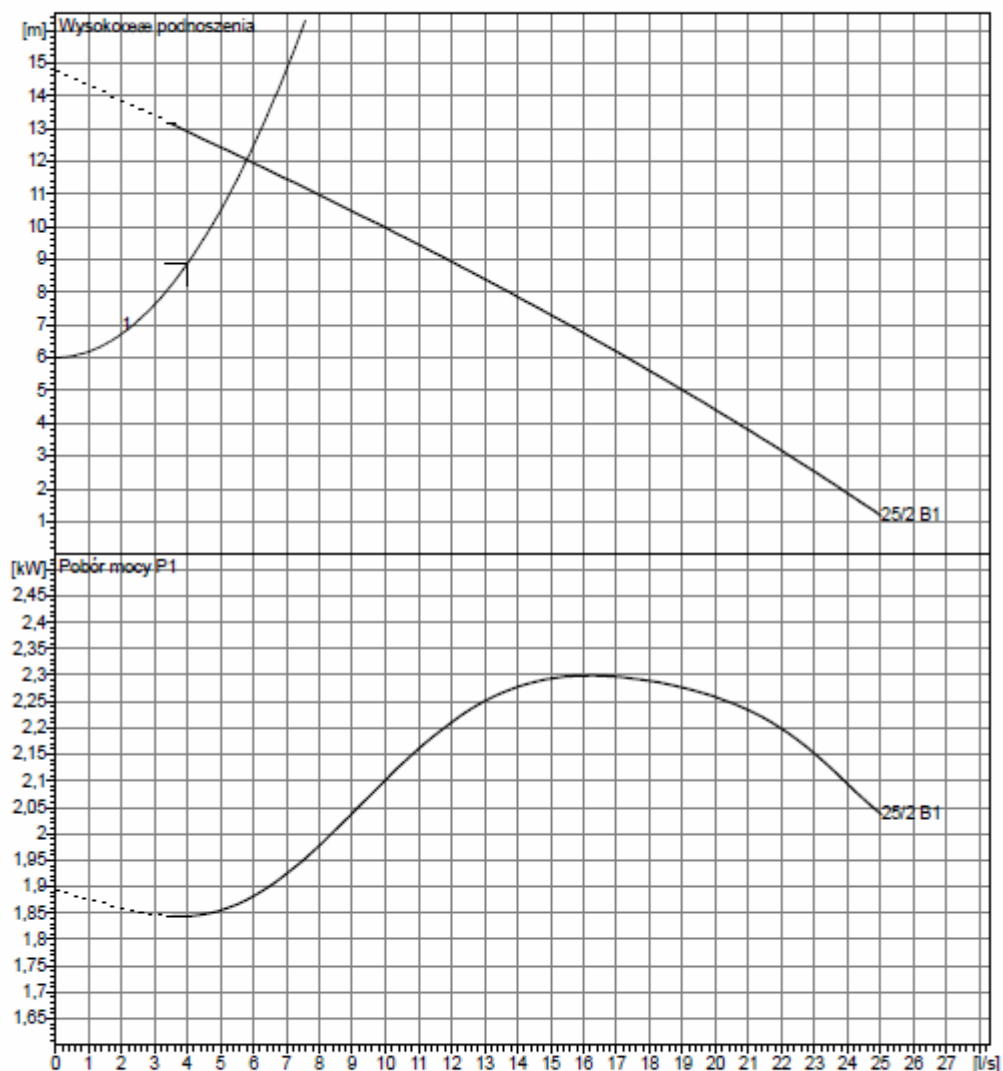
UFK 35/2 B2



Pompa: UFK 35/2 B2
Nosiwo: Ścieki, z fekaliami
Punkt pracy (pojedyncza) 4,93 l/s 15,7 m
Punkt pracy (praca równoległa)

Pompownia P4

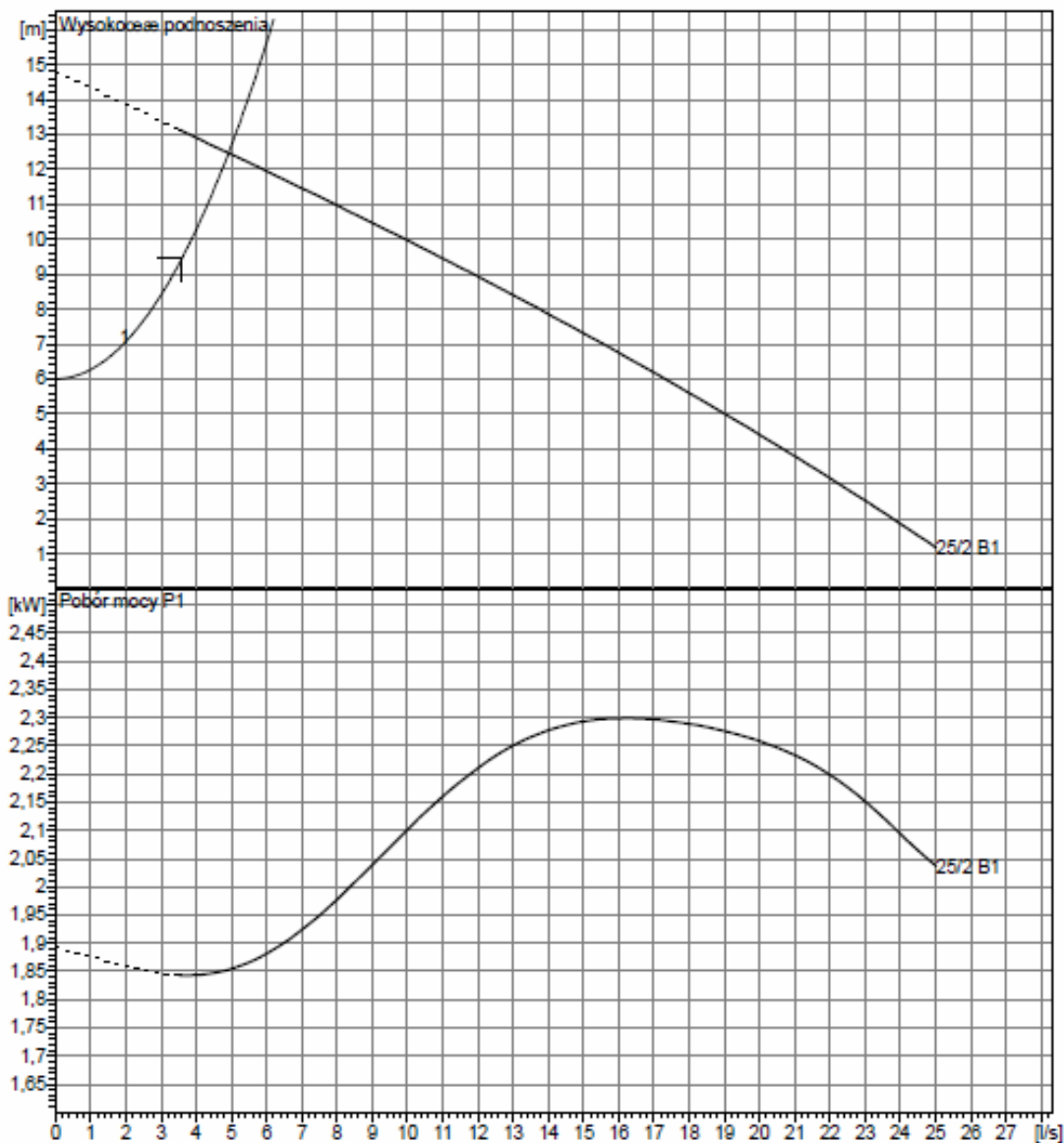
UFK 25/2 B1



Pompa: UFK 25/2 B1
Nosiwo: Ścieki, z fekaliami
Punkt pracy (pojedyncza) 5,8 l/s 12 m
Punkt pracy (praca równoległa)

Pomownia P5

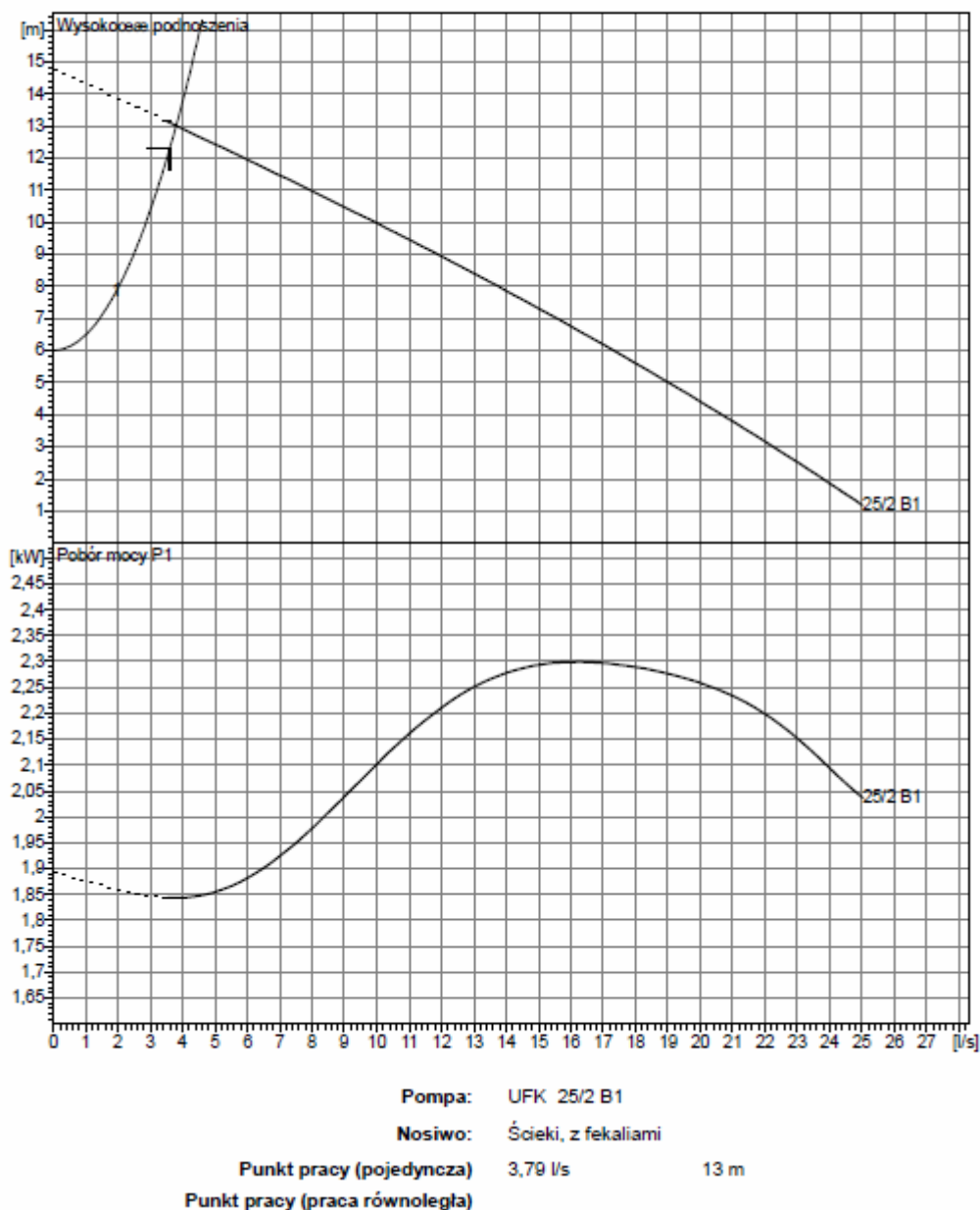
UFK 25/2 B1



Pompa: UFK 25/2 B1
Nosiwo: Ścieki, z fekaliami
Punkt pracy (pojedyncza) 4,91 l/s 12,5 m
Punkt pracy (praca równoległa)

Pompownia P6

UFK 25/2 B1



7.1.5 Armatura i dodatkowe wyposażenie pompowni.

Pompownie P2÷P6 będą zaopatrzone w układ mieszania i natleniania ścieków.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze.

Przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

Należy przewidzieć możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA JEDNEJ POMPOWNI

Lp.	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość	Materiał, producent
1	Pompa	szt.	2	
2	Rura tłoczna	mb		stal kwasoodporna
3	Kształtka kolanowa 90°	szt.	2	stal kwasoodporna
4	Kształtka kołnierkowa	szt.	4	stal kwasoodporna
5	Uszczelka płaska gr. 3 mm, PN 10/16	szt.	4	EPDM
6	Śruba z łbem sześciokątnym M16x75	szt.	32	stal kwasoodporna
7	Nakrętka z łbem sześciokątnym M16	szt.	32	stal kwasoodporna
8	Wentylacja grawitacyjna Ø160 wywiewna	mb	2	PVC (filtr z węgla aktywnego)
9	Wentylacja grawitacyjna Ø160 nawiewna	mb.	7	PVC (filtr z węgla aktywnego)
10	Deflektor	szt.	1	stal kwasoodporna
11	Kotwa rozporowa M20, Lmin=80 mm	szt.	8	stal kwasoodporna
12	Kotwa rozporowa M12, Lmin=85 mm	szt.	4	stal kwasoodporna
13	Właz 100x 800 zamykany	szt.	1	stal kwasoodporna
14	Wspornik orurowania	szt.	1	stal kwasoodporna
15	Obejma	szt.	2	stal kwasoodporna
16	Uchwyt rury wentylacyjnej	szt.	3	stal kwasoodporna
17	Wieszak potrójny	szt.	2	stal kwasoodporna
18	Łańcuch	szt.	2	stal kwasoodporna
19	Prowadnica pompy	szt.	4	stal kwasoodporna
20	Uchwyt prowadnic pompy	szt.	2	Stal kwasoodporna
21	Uziemienie pompy	szt.	2	
22	Przepust kablowy Ø110 2 x	mb	6	PVC , AROT
23	Pomost obsługowy	szt.	1	stal kwasoodporna
24	Drabinka	szt.	1	stal kwasoodporna
25	Żurawik stacjonarny	szt.	1	stal ocynkowana
26	Filtry przeciw zapachowe kominkowe	szt.	2	filtr z węgla aktywnego
27	Krata pod- włazowa	szt.	1	stal kwasoodporna
28	Zbiornik z dnem 15cm	szt.	1	polimerobeton

7.1.6 Sterowanie.

Opis układu sterowania

Układ sterowania pracą pomp zabudowany w szafce odpornej na działanie warunków atmosferycznych i w wykonaniu przystosowany do zamontowania bezpośrednio na pompowni lub w jej bliskim otoczeniu. Szafka zabezpieczona zamkiem patentowym. Wykonanie szafy sterującej montowanej obok pompowni wymaga indywidualnych uzgodnień wynikających głównie ze standardowej długości kabli pomp, sygnalizatorów poziomu i sond hydrostatycznych

W celu prawidłowego zamocowania szafki sterującej należy wykonać fundament.

W fundamencie należy obsadzić rury osłonowe stanowiące zakończenie kanałów: kablowego i wentylacyjnego, połączonych z obudową pompowni. Dodatkowo między wyjściami kanału kablowego i wentylacyjnego należy osadzić rurę 40 PCV umożliwiającą wprowadzenie kabla zasilającego do szafki od spodu.

Podstawową funkcją systemu jest sterowanie pracą pompy lub zespołu pomp zgodnie z założonymi poziomami cieczy w zbiorniku pompowni.

Sygnalizacja pracy i awarii pompowni lokalna i przesyłana do stałego miejsca nadzoru pompowni - wykonanie wg zamówienia użytkownika. Sygnały o pracy pompowni przesyłane łącznie telekomunikacyjnymi, za pomocą sieci GSM/GPRS

Sterowanie pracą pompowni realizowane jest przez sterownik Unitronics M91-2-R1. Sterownik wyposażony jest w wyświetlacz umożliwiający lokalnie sprawdzenie stanu pompowni – korektę nastaw progów załączania i wyłączania pomp oraz przegląd informacji o zaistniałych awariach.

Do ciągłego pomiaru poziomu ścieków przewidziano sondę hydrostatyczną z wyjściem prądowym 4 -20 mA.

Dodatkowo w pompowni zamontowane będą dwa pływakowe sygnalizatory poziomu. Układ sterownia w trybie pracy automatycznej będzie naprzemiennie uruchamiał pompy na podstawie informacji pochodzącej z sondy hydrostatycznej. W przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika praca obiektu będzie realizowana przez pływakowe sygnalizatory poziomu w zakresie MAX – SUCHOBIEG. Algorytm pracy obiektu na wyłącznikach pływakowych przewiduje uruchomienie dwóch pomp z opóźnieniem czasowym załączenia drugiej pompy.

W pompowni P1 przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego w wersji rozdzielczej (przetwornik w szafie sterowniczej, czujnik w wykonaniu IP68) zabudowany w komorze suchej wraz z układem zasilania i sterownia dla dwóch napędów elektrycznych sprzężonych z zasuwanymi odcinającymi znajdującymi się w komorze przepływomierza. Zasilanie zasuw elektrycznych 3x400V lub 1x230V.

Dodatkowo układ sterowania wyposażony będzie w moduł telemetryczny MT-101 połączony ze sterownikiem w protokole MODBUS RTU.

Moduł telemetryczny umożliwi dwustronną komunikację ze stacją dyspozytorską wyposażoną w oprogramowanie SCADA.

Należy włączyć projektowaną przepompownię ścieków do systemu monitoringu GPRS obowiązującego u Eksploatatora sieci kanalizacyjnej Inwestora.

Uwagi dotyczące przepompowni P1

Przepompownia realizowana w dwóch etapach, obie przepompownie należy wyposażyć zgodnie z opisem w identyczne szafy sterujące. Szafa sterująca realizowana w pierwszym etapie musi zostać wyposażona w nadrzędny system zarządzania pracą obu przepompowni zintegrowany z monitoringiem Eksploatatora.

Detale technologiczne według uzgodnień z Eksploatatorem

Zabezpieczenia

W celu zabezpieczenia obsługi pompowni przed porażeniem, na wyjściu do szafy sterująco – zasilającej zamontowano przeciwporażeniowy wyłącznik różnicowoprądowy.

Układ sterowania pompownią zabezpieczony jest przed zanikiem napięcia na poszczególnych fazach lub asymetrią napięcia przekraczającą od -10% do +20% napięcia podstawowego poprzez czujnik obecności i kontroli faz.

Dodatkowo poszczególne elementy wyposażenia pompowni muszą posiadać niezależne systemy zabezpieczeń. Silniki pomp zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi z wyzwalaczem termicznym.

Silniki pomp fabrycznie zabezpieczane są wewnątrz: czujnikami termicznymi wbudowanymi w uzwojenia stojana i czujnikami wilgoci w komorze silnika – obwód ten jest dodatkowo wpięty w układ zasilania cewki stycznika.

Przed pracą na sucho pompa zabezpieczona jest niezależnym sygnalizatorem poziomu (Poziom 1).

Wszystkie zabezpieczenia włączone są w obwód sterowania pomp.

Wyposażenie układu sterowania

Podstawowe elementy wyposażenia układu sterowania

- obudowa z tworzywa poliestrowego (stopień ochrony IP65)
- wyłącznik główny SIEĆ / 0 / AGREGAT
- gniazdo agregatu 400V
- zabezpieczenia zwarciovowe i przeciążeniowe silnika pompy
- przekaźnik kontroli kolejności, zaniku oraz asymetrii faz
- zabezpieczenie różnicowoprądowe silnika pomp
- rozruch bezpośredni w układach z pompami
- niezależne tory zasilania dla każdej pompy
- gniazdo serwisowe 230 V AC / B16 A
- sterownik przemysłowy PLC z protokołem Modbus RTU zintegrowany z wyświetlaczem LCD i klawiaturą

Informacje dostępne na wyświetlaczu sterownika:

- poziom cieczy
- czasy pracy poszczególnych pomp
- ilości załączeń poszczególnych pomp
- lista alarmów
- możliwość zmiany nastaw pracy pompowni z poziomu sterownika
- sygnalizator alarmowy IP68 montowany na daszku rozdzielniczy
- niezależne obwody sterowania dla każdej pompy
- przełączniki trybu pracy AUTO / 0 / REKA
- sterowanie pracą pomp za pomocą:
 - 4 sygnalizatorów pływakowych

Realizowane funkcje:

- przemiennosc pracy pomp
- możliwość odstawienia każdej z pomp
- opóźnienie rozruchu drugiej pompy przy poziomie alarmowym w trybie pracy awaryjnym
- kontrola i diagnozowanie pracy za pomocą diod LED umieszczonych na wewnętrznych drzwiach szafy
- kontrola zadziałania zabezpieczeń
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- kontrola poziomu alarmowego
- rozruch poprzez gwiazda/trójkąt lub soft-starty w układach z pompami o mocy $\geq 5,5$ kW
- pomiar przepływu ścieków
- wizualizacja
- monitoring
- modem GPRS,
- układ antywłamaniowy
- oświetlenie wewnętrzne sterownicy
- obwód oświetlenia zewnętrznego sterowany przekaźnikiem zmierzchowym
- SZR – dwustronne zasilanie
- wydzielone obwody gniazd serwisowych: 24 V AC, 400 V AC/ 16 A
- pomiar prądu dla każdej z pomp

- zasilacz buforowy z układem akumulatorów przy wykorzystaniu systemu monitoringu i wizualizacji
 - przetwornik przepływomierza dla przepompowni wyposażonych w przepływomierz
- Układ zasilania i sterownia dla napędów elektrycznych dodatkowych zasuw odcinających dla pompowni P1 wyposażonej w komorę suchą przepływomierza i zasuw.

Wyposażenie szafy sterowniczej do 5kW:

- Ochronnik przepięciowy
- Wyłączniki różnicowe 25A 4 polowy (+ styki pom.)
- Wyłączniki różnicowe 25A 2 polowy
- Włącznik nadmiarowy C4 3 polowy
- Włącznik nadmiarowy B6 1 polowy
- Włącznik nadmiarowy B16 1 polowy
- Włącznik nadmiarowy B10 1 polowy
- Czujnik kontroli faz
- Podstawki przekaźnika R4
- Przekaźniki R4, cewka 230VAC
- Przekaźniki R4, cewka 24VDC
- Podstawka przekaźnika R2
- Przekaźnik R2, cewka 230VAC
- Przekaźnik czasowy uniwersalny, cewka 230VAC
- Termostat
- Wyłączniki silnikowe (+ styki pom.)
- Styczniki mocy, cewka 230VAC
- Koryto grzebieniowe 25x80
- Szyna montażowa
- ZUG 4
- ZUG 16
- Uchwyty szyny montażowej
- Tablica montażowa
- Wkręty samogwintujące
- Zasilacz 24VDC
- Kabel LGY 4 czarny
- Kabel LGY 4 niebieski
- Kabel LGY 4 PE
- Kabel LGY 0,75 czarny
- Kabel LGY 0,75 niebieski
- Kabel LGY 0,75 czerwony
- Kabel LGY 0,75 zielony
- Kabel LGY 0,75 PE
- Końcówki izolowane 1x0,75
- Końcówki izolowane 2x0,75
- Końcówki izolowane 1x4
- Końcówki izolowane 2x4
- Sterownik OPLC
- Modem GPRS

- Szafa IP66
- Drzwi wewnętrzne
- Przełącznik R-0-A
- Lampka zielona (dioda led 230VAC)
- Lampka czerwona (dioda led 230VAC)
- Lampka żółta (dioda led 230VAC)
- Gniazdo 230 VAC
- Gniazdo 3x400 VAC
- Wtyk agregatowy 32 A
- Lampa sygnalizacyjna led 24VDC

Sygnalizacja stanów alarmowych

- W przypadku gdy ilość ścieków napływających jest większa od ilości ścieków przepompowywanych przez pierwszą pompę, ich poziom w komorze rośnie aż do uzyskania wysokości sondy max - włącza ona do pracy równoległej drugą pompę. Przy przekroczeniu sondy max włącza się alarm.
- Pompy pracują równolegle do momentu aż poziom ścieków w komorze osiągnie wysokość wyłączenia zadaną na sterowniku. W przypadku awarii sondy analogowej, poziom sondy sucho biegu spowoduje automatyczne wyłączenie obu pomp i przerwanie procesu wypompowywania i zaświecenie się alarmu.
- Włączanie i wyłączenie pomp oraz aktywność sond pomiarowych sygnalizowana jest zaświeceniem się odpowiedniego sygnalizatora optycznego w szafie sterowniczej.
- W przypadku awarii pompy aktualnie pracującej, włączenie pompy drugiej następuje automatycznie po stwierdzeniu przez sterownik awarii pompy oraz zaświecenie sygnalizatora świetlnego.
- W przypadku awarii obu pomp i dużym napływie ścieków następuje przelanie komory na zewnątrz.
- Wszystkie stany awaryjne przepompowni (awaria pompy, sucho bieg, przekroczenie stanu alarmowego) są sygnalizowane światłem awaryjnym umieszczonym na daszku szafki sterowniczej.
- Awaria pomp oraz włamania sygnalizowana przez informacje do Centralnej dyspozytorni drogą GPRS i dodatkowo przez sms

Konserwacja i przeglądy

Przeprowadzać należy okresowe przeglądy i testowanie zgodnie z PEUE przepisami zakładowymi, jednak nie rzadziej niż 1 raz w roku.

Sprawdzić należy, po każdym ponownym uruchomieniu po wyłączeniu awaryjnym lub po odstawieniu skuteczność działania urządzeń sterownicy zapewniających zabezpieczenie i eksploatacyjne bezpieczeństwo pracy obsługi.

Kontrolować po każdym zadziałaniu jakiegokolwiek zabezpieczenia niezawodność funkcjonowania elementów i układów sterownicy.

Obowiązki użytkownika przejmującego eksploatację sterownicy

Użytkownik sterownicy zobowiązany jest do opracowania szczegółowej instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych jemu podległych;

Instrukcja obsługi powinna zawierać oprócz danych i wymogów podanych w niniejszej dokumentacji fabrycznej również:

- określenie czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymania sterownicy w warunkach normalnej eksploatacji;
- zasady postępowania w razie awarii, pożaru lub innych zakłóceń w pracy urządzeń elektrycznych;
- zakresy i terminy przeprowadzania oględzin, przeglądów oraz prób i pomiarów;
- wymagania dotyczące ochrony przed porażeniem, pożarem lub wybuchem oraz inne wymagania w zakresie bezpieczeństwa obsługi i otoczenia;
- wszystkie inne wymagania określone innymi przepisami;
- zatwierdzenie, potwierdzone podpisem kierownika komórki eksploatacyjnej,

UWAGA!

Przed rozruchem sterownicy należy sprawdzić i dokręcić wszystkie mocowania urządzeń i zaciski przewodów. Czynność tą należy ponowić po upływie 6 miesięcy. Nie wykonanie w/w czynności może prowadzić do uszkodzenia sterownicy i utraty gwarancji.

UWAGA!

Należy starannie wykonać wszystkie połączenia ochronne i zrealizować je przewodami o odpowiednich przekrojach. Instalacje elektryczne muszą być wykonywane przez elektryka posiadającego odpowiednie uprawnienia.

Po ustawieniu i zainstalowaniu sterownicy należy wykonać wszystkie badania i pomiary zgodnie z PN-IEC 439-1+AC.

Obsługa konserwacyjna

Należy przestrzegać ogólne zasady BHP przy przeglądzie pomp, konserwacji aparatury i urządzeń elektrycznych

W ramach okresowej obsługi należy:

- sprawdzić stan pomp – zgodnie z DTR pomp ściekowych,
- sprawdzić stan armatury – zasuw i zaworów zwrotnych,
- sprawdzić stan połączeń śrubowych.

7.1.7 Pompownia przydomowa Pd1

Zbiornik przepompowni o następujących parametrach:

- wykonany z białego PE-HD,
- antywyporowy,
- przejezdny klasy A,
- posiadający dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- szczelny wykonywany metodą rotacyjną, nie klejony,
- wolny od powstawania osadów,
- dno kuliste,
- dwa przyłącza DN150 do podłączenia rury kanalizacyjnej z czego jedno gotowe do podłączenia z uszczelką a drugie zamknięte dla zabudowy dodatkowego bocznego przyłącza,
- trzy przyłącza rurowe DN100 do zabudowy wywietrzników lub przepustów kablowych.

Złącze hakowe pompy, położone powyżej poziomu wody w studzience, zapewniające

łatwy montaż jednostki pompowej, połączonej z rurą tłoczną, przez jedną osobę, bez niebezpieczeństwa wadliwego zasprężenia.

Wyposażenie przepompowni z materiałów odpornych na korozję:

- trawersa i system sprzęgowy oraz zawór zwrotny wykonany z polyphtalamidu,
- zawór odcinający kulowy ze stali nierdzewnej z przedłużeniem trzpienia zamykającego i dźwignią zabezpieczającą,
- prowadnica dla zabudowy pompy z uchwytem ze stali nierdzewnej,
- wyprowadzona na zewnątrz rura tłoczna ze stali nierdzewnej 1¼".

Do prac serwisowych i konserwacji zbiornika przepompowni wyjmowana jest z niego pompa włącznie z rurą tłoczną i zaworem zwrotnym.

Wymiary bez pokrywy:

- Średnica wewnętrzna: 800 mm
- Wysokość całkowita: 1600 mm (bez nadstawek)
- Odległość od dolnej krawędzi rury kanalizacyjnej do górnej krawędzi zbiornika: 1150 mm (bez nadstawek)
- Odległość od dolnej krawędzi rury tłocznej do górnej krawędzi zbiornika: 940 mm (bez nadstawek)
- Objętość resztkowa ścieków po zakończeniu procesu pompowania 30 litrów, ilość ta w znaczący sposób zmniejsza powstawanie odorów
- Objętość retencyjna nastawna od 60-115 litrów
- Objętość zbiornika 640 litrów
- Ciężar 81 kg

Aparatura zasilająca – sterująca sterownica prefabrykowana spx-d

- Informacje ogólne

Sterownica SPX-D jest aparaturą zasilająco-sterującą przeznaczoną do zasilania i sterowania pracą 1 pompy w pompowniach przydomowych. Rozdzielnica umożliwia podłączenie pompy, której silnik pobiera prąd znamionowy nie większy niż 8A. Aparatura kontroluje wysoki i niski poziom ścieków i informuje o stanach awaryjnych w pompowni lub w sterownicy, przez sygnalizację świetlną. Urządzenie wykorzystuje hydrostatyczne sygnalizatory poziomu do określania poziomu włączania i wyłączenia pompy i określania poziomu przepełnienia. Zatrzymanie pompy następuje po nastawionym na sterowniku, podczas rozruchu, czasie pracy pompy.

- Opis sterownica pompowni przydomowej z wyposażeniem:
 - Obudowa z tworzywa, IP66, możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek, zabudowane na cokole,
 - Wyłącznik zasilania 3x400 V,
 - Rozruch bezpośredni pompy ,
 - Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe silników pompy,
 - Zabezpieczenie przeciążeniowe silników pompy,
 - Zabezpieczenie różnicowo-prądowe dla szaf z rozruchem bezpośrednim,
 - Kontrola symetrii zasilania,
 - Samoczynne sterowanie pracą pompy z wykorzystaniem dzwonowych układów pomiarowych,
 - Awaryjny (zdublowany) układ sterowania w oparciu o dzwony hydrostatyczne,
 - Kontrola 4 poziomów – suchobiegu, stopu , startu i maksimum alarmowego,

- Przełącznik rodzaju sterowania R – O - A,
- Ręczne sterowanie miejscowe,
- Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na synoptyce wewnątrz szafki: poprawność zasilania, praca pompy, awaria pompy termokontakt, awaria pompy – zawilgocenie, poziom minimalny – suchobieg, poziom alarm maksymalny,
- Sygnalizator optyczno-akustyczny awarii,
- Dzwony hydrostatyczne z węzami pneumatycznymi i armaturą zawieszeniową, pomiarowe.

7.1.8 Wytyczne BHP przy obsłudze pompowni.

Przepompownia jest wyposażona w następujące elementy umożliwiające jej bezpieczną pracę:

- wąż montażowo – obsługowy dostosowany do wymiarów pomp i zapewniający łatwy dostęp do wnętrza studni
- pompy zatapialne, których zasprężenie i rozsprężenie hydrauliczne można prowadzić z powierzchni terenu (bez konieczności schodzenia do studni)
- wentylację grawitacyjną i przenośną mechaniczną

Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze przepompowni poza przeszkoleniem w zakresie ogólnych przepisów BHP, powinni zostać przeszkoleni w zakresie ratownictwa i udzielaniu pierwszej pomocy w razie wypadku. Niedopuszczalne jest przystępowanie do pracy bez odzieży ochronnej i sprzętu ochrony osobistej w zbiorniku czerpalnym przepompowni.

Pracownicy obsługi przepompowni powinni być wyposażeni w:

- szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi,
- przenośną lampę gazoszczelną i wodoodporną,
- maskę z doprowadzeniem powietrza z zewnątrz,
- aparat tlenowy lub aparat powietrzny,
- wykrywacz występowania szkodliwych i palnych gazów,
- przewoźny agregat wentylacyjny o wydajności 10 wymian/godz.,
- apteczkę pierwszej pomocy.

Prowadzenie prac konserwacyjnych w przepompowni ścieków musi odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- konieczność mechanicznego przewentylowania przepompowni przed każdorazowym wejściem człowieka (nadmuch powietrza kierować na dno komory za pomocą elastycznego węża, minimalny czas wietrzenia 30 min.,
- sprawdzenie po zakończeniu wietrzenia – lampą Davy’ego albo innym specjalistycznym przyrządem, braku występowania w zbiorniku duszących lub palnych gazów,
- stosowanie przez pracowników schodzących do wnętrza zbiornika – szelkowych pasów bezpieczeństwa, zaleca się opuszczanie pracownika do studni z wykorzystaniem trójnoga,
- bezwzględna konieczność asekuracji pracownika przebywającego w studni przez co najmniej dwie osoby znajdujące się przy włączniku studni i utrzymujące z pracownikiem przebywającym w studni łączność głosową; jeden z pracowników musi być przeszkolony w zakresie obsługi aparatu powietrznego
- wyposażenie pracownika pracującego w zbiorniku w wykrywacz gazów szkodliwych lub palnych,; w przypadku stwierdzenia obecności w/w gazów w stężeniach niedopuszczalnych, należy natychmiast opuścić studzienkę.

Dodatkowo:

- celowe jest stosowanie stałego nadmuchu świeżego powietrza do miejsca pracy w zbiorniku,

- na czas robót w miarę możliwości opróżnić komorę ze ścieków i ewentualnie odciąć ich dopływ.

W przypadku zatrucia, pracownicy czuwający przy włączniku powinni natychmiast wydstać poszkodowanego ze studni za pomocą linki asekuracyjnej przypiętej do szelkowego pasa bezpieczeństwa, udzielić mu doraźnej pomocy, wezwać pogotowie ratunkowe oraz niezwłocznie powiadomić swego przełożonego o wypadku.

7.2 Zagospodarowanie terenu pompowni.

Teren pod pompownię P1 będzie ogrodzony natomiast pozostałe pompownie P2, P3, P4, P5 i P6 lokalizuje się w pasie drogowym. Pompownię przydomową Pd1 lokalizuje się na działce prywatnej. Szafka sterownicza do przepompowni P2, P3, P4, P5, P6 zostanie umieszczona w specjalnej obudowie zlokalizowanej przy granicy działki. Do pompowni P1, P4, P5 i P6 dodatkowo zaprojektowano oświetlenie.

Wokół zbiorników pompowni P1 należy wykonać utwardzenie terenu kłincem gr. 30cm w obrzeżach chodnikowych. Pozostały teren pompowni będzie zagospodarowany zielenią średnią i niską. Szczegóły przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3.1.÷3.7 (rys. do proj. sieci kan.).

8. Sposoby wykonania robót ziemnych.

8.1 Przygotowanie robót.

Dla prawidłowego wykonania robót związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z pompowniami wykonawca powinien:

- przed rozpoczęciem robót zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić je w czasie budowy,
- zlecić jednostce geodezyjnej wytyczenie robót i kontrolę ich wykonania w czasie robót,
- zapewnić kontrolę betonu przewidzianego do wbudowania w projektowane obiekty,
- opracować szczegółowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. Dz.U.Nr. 120 poz. 112,6,
- powiadomić właścicieli działek o terminach wykonywania prac na ich działkach.

8.2 Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy upewnić się czy na terenie inwestycji nie występują urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.) mogące ulec uszkodzeniu w czasie robót, jeśli występują odpowiednio je zabezpieczyć rys. nr 2 (rys. wspólne)

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ustalić organizację robót polegającą na:

- ustaleniu miejsca do odkładania ziemi urodzajnej, odwożeniu urobku, odprowadzaniu wody z wykopu itp.
- wytyczeniu i oznaczeniu w sposób trwały osi kanałów i wodociągów,
- oznaczeniu miejsc niebezpiecznych pod liniami WN i w ich obrębie gdzie wykonanie wykopów może odbywać się sposobem ręcznym.

Prace budowlane ze względu na utrudnione warunki (wysoki poziom wód gruntowych, wąskie drogi) należy prowadzić krótkimi odcinkami (ca 30÷50m).

8.2.1 Wykopy.

Wykopy należy rozpoczynać od najniższego gruntu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody.

- Ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem, do zabezpieczenia wykopów można zastosować np. obudowy typu „Boks” rys. nr 1 (rys. wspólne)

- Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.
- Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykonywać zgodnie z projektem na poziomie wyższym o około 5cm od założonej niwelety.
- Wykopy wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie (budowli) budynków na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem

Szczegółowe warunki wykopów pod kanalizację podane są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych „wyd. 1994 przez Polską korporację techniki sanitarnej, grzewczej, gazowej i klimatyzacji.

Trasy kanałów i wodociągów oznaczone są w zał. graficznych Nr 2.1÷2.10, a profile w zał. Nr 4.1÷4.38 (rys. do proj. sieci kan.) i zał. Nr 1.1÷1.8 (rys. do proj. sieci wodoc.).

8.2.2 Podsyпка

Projektuje się podłoże pod kanały z podsyпки piaskowej o gr. 20cm. Podłoże naturalne stanowią grunty suche, (normalnej wilgotności) jak: piaszczyste, żwirowo piaszczyste, piaszczysto gliniaste, gliniasto-piaszczyste o nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy) makroporowatych i kamienistych,
- w przypadku gruntów nawodnionych należy wykonać podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe.

Grubość podłoża wzmocnionego powinna wynosić od 10-20cm. Zagęszczenie należy wykonywać do wskaźnika 0,95 w skali Proctora. W projekcie założono wykonanie podłoża z gruntu piaszczystego o grubości warstwy 20cm.

8.2.3 Obsyпка.

Ponieważ sztywność obsyпки określona modułem odkształcenia obsyпки E_z (Mpa) ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości rurociągu, konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia podczas zasypywania kanału przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Wyniki z kontroli powinny być odnotowane w dzienniku budowy.

Materiał obsyпки powinien spełniać niżej podane wymagania jakościowe:

- niespoisty, dający się zagęścić do wystarczającej nośności
- nie może być zmrożony i musi być pozbawiony zmarzniętych brył ziemi, lodu oraz śniegu.

Maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 10% średnicy rury. Stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia.

Warunki stabilności obsyпки rury kanalizacyjnej wymagają wzmocnienia gdy w poziomie posadowienia występują:

- a) naruszone grunty rodzime, które miały stanowić podłoże naturalne
- b) grunty skaliste, rumosze, wietrzliny, spoiste (gliny, ropy), piaski pylaste
- c) grunty o niskiej nośności jak namuły, torfy itp.

Ława piaskowa powinna być zastosowana, jeżeli w podłożu zalegają grunty wymienione w punkcie a), b). Grubość ławy 20cm od zagęszczonej.

W przypadku zalegania w podłożu gruntów określonych w p.c, przewidzieć przy głębokości zalegania większej niż 1,0m ławę żwirowo piaskową (1:0,6) zagęszczoną o grubości 0,25D (min. 15cm) ułożoną na macie z geowłókniny lub siatce z tworzywa.

8.2.4 Zasyпка.

Użyty materiał na obsypkę rury i zasypkę nie powinien spowodować uszkodzenia rury. Materiał zasypu w strefie niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasyпка powinna być wykonana ponad wierzch rury na wysokości do 30 cm. Zasypanie wykopów wykonać zgodnie z normą PN-S-02205.

9. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych.

9.1 Wymiana gruntu.

Wykonane w maju 2014 badania podłoża gruntowego (osobne opracowanie) wykazały występowanie w podłożu gruntów nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych drobno- i gruboziarnistych.

Grunty mineralne gruboziarniste wykształcone są w postaci średnio zagęszczonych piasków drobnych, pylastych, średnich i grubych, lokalnie pospółek. Grunty drobnoziarniste reprezentowane są przez gliny piaszczyste i pylaste, gliny piaszczyste i pylaste zwarte, gliny, piaski gliniaste i pyły piaszczyste charakteryzujące się konsystencją od plastycznej do zwartej.

Z uwagi na to, że grunty spoiste charakteryzują się m.in. tym, że mają dużą zdolność do chłonięcia wody, ilość wody pochłonięta przez grunt silnie wpływa na jego właściwości mechaniczne, to zagęszczanie gruntów spoistych w ich stanie plastycznym lub płynnym jest praktycznie niemożliwe. Wówczas koniecznym będzie całkowita wymiana gruntu służącego do zasypania wykopu. W projekcie przewidziano całkowitą wymianę gruntów w wykopach prowadzonych w drogach.

9.2 Odwodnienie wykopów.

Sposób odwodnienia wykopów pod kanały i przepompownie ustalony został w oparciu o analizę warunków hydrologicznych. Jak wynika z badań, występowanie zwierciadła wody gruntowej jest uzależnione od opadów atmosferycznych, w związku z tym nie wyklucza się zaistnienia innych niż zakładane warunków napływu wody. Weryfikacja metod odwadniania wykopów powinna być na bieżąco konsultowana z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody mogą być stosowane następujące metody odwodnienia:

a) metoda powierzchniowa - polega na odprowadzeniu wody w miarę pogłębiania wykopu. Do jej realizacji wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe. Odwodnienie wykopów metodą powierzchniową, odbywa się za pomocą drenu karbowanego, perforowanego \varnothing 9 cm ułożonego w warstwie podsypki grub. 20cm.

b) odwodnienie igłofiltrami.

Weryfikacja metod odwadniania wykopów powinna być na bieżąco konsultowana z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Jako główną metodę odwodnienia przyjęto odwodnienie powierzchniowe. W przypadku zbyt dużego napływu wód gruntowych i natrafienia na szczególnie trudne warunki gruntowo-wodne należy zastosować odwodnienie igłofiltrami.

W przypadku zastosowania odwodnienia wykopów przy pomocy igłofiltrów należy przyjąć odwodnienie odcinka roboczego o $L=250m$ pięcioma zestawami igłofiltrów wpłukiwanych po obu stronach wykopu w rozstawie, co 2 metry.

Woda odpompowana z wykopu odprowadzana będzie do odbiornika (okolicznych rowów przydrożnych) przy pomocy rurociągu tymczasowego ułożonego po powierzchni terenu. Przewiduje się jednoczesną pracę 5 pomp do igłofiltrów.

Jako odwodnienie wykopów pod pompownie można przyjąć odwodnienie igłofiltrami.

Projektowana metoda odwodnienia dołu fundamentowego realizowana będzie etapowo w sposób następujący:

- etap 1 - wplukanie igłofiltrów oraz stworzenie, w wyniku pompowania, bariery ochronnej przed napływem wody gruntowej;
- etap 2 - zabicie grodziec;
- etap 3 - wykonanie wykopu pod komorę czerpalną;
- etap 4 - wykonanie betonowej płyty pod pompownię, zamontowanie pompowni i przytwierdzenie jej śrubami do płyty;
- etap 5 - wyciągnięcie igłofiltrów.

Woda gruntowa odpompowana zostanie za pomocą pompy do odbiornika, którym będzie sąsiadujący z terenem przepompowni rów przydrożny.

Zabezpieczenie przed stałym odwodnieniem gruntu

Aby zabezpieczyć grunt przed stałym odwodnieniem, należy warstwę drenażową przerwać co 20 - 30 m ekranem grubości 10 cm z iltu lub dobrze ubitej gliny plastycznej.

Uwaga:

Dopuszcza się zastosowanie odwodnienia metodą studni depresyjnej. Rozliczenie kosztów odwodnienia winno się odbyć na etapie budowy.

Szczegółowy opis zakresu odwodnienia zawarto w załączniku tekstowym E – Odwodnienie wykopów.

10. Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego

Projekt zasilania elektroenergetycznego zaprojektowanych pompowni ścieków stanowi odrębne opracowanie.

11. Rozwiązania budowlane nawiązujące do istniejących warunków terenowych i wpływ na środowisko.

Rozwiązania techniczne zaprojektowano w sposób umożliwiający przejście ścieków bytowo – gospodarczych z każdego budynku mieszkalnego i odprowadzenia ich za pomocą kanalizacji do oczyszczalni ścieków na terenie miasta Piaseczno. Zastosowany materiał rur oraz sposób ich połączenia i ułożenia, zapewniają pełną szczelność kanałów grawitacyjnych, tłocznych oraz projektowanych wodociągów, a tym samym uniemożliwiają:

- zanieczyszczenie wód gruntowych i powierzchniowych,
- emisję przykrych zapachów,
- skażenie ziemi.

Budowa projektowanej kanalizacji i wodociągu wpłynie na poprawę sanitarną miejscowości. W celu ukształtowania dotychczasowego stanu gruntów w obrębie prowadzonych robót, kamienie i grunty kamieniste wydobyte z wykopów należy staranie zebrać i wywieźć w miejsca wskazane przez Inwestora

12. Skrzyżowanie z uzbrojeniem istniejącym oraz projektowanym

Projektowane sieci kanalizacyjna i wodociągowa krzyżują się wzajemnie oraz z istniejącym uzbrojeniem (istniejące sieć gazowa, sieć telekomunikacyjna, sieć elektroenergetyczna). W związku z tym zachodzi konieczność zabezpieczenia tego uzbrojenia na czas budowy. W rejonie skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać bezwzględnie ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności i przy udziale zainteresowanych służb eksploatacyjnych. Po zlokalizowaniu istniejących sieci należy ręcznie wykonać wykop, aż do całkowitego odsłonięcia sieci. Zasypkę wykopów pod sieciami starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania. Wszystkie skrzyżowania z istniejącym

i projektowanym uzbrojeniem pokazano na planach sytuacyjnych oraz profilach podłużnych przewodów sieci kanalizacyjnej.

Powyższe skrzyżowania nie wymagają przebudowy istniejącej infrastruktury.

13. Odbiór robót.

W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu, wykonywania zasyпки i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów. Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego wodociągu i kanalizacji.

Zasady prowadzenia badań zostały określone w obowiązujących ustawach, zarządzeniach i normach.

14. Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty ziemne i montażowe należy wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami instalacyjno - inżynieryjnymi.

Dopuszcza się zamianę studni z tworzyw sztucznych na studnie z betonu w porozumieniu z Inwestorem i Projektantem.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z:

- zasadami BHP
- Polskimi Normami
- projektem Budowlanym i projektem Wykonawczym
- wytycznymi producentów stosowanych materiałów
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- zdrowym rozsądkiem

Zmiany projektu wymagają zgody autorów opracowania. Po zakończeniu robót przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonawstwa.