

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.Podstawa opracowania:	5
2.Charakterystyka obiektu budowlanego	5
2.1. Przedmiot inwestycji	5
2.2. Cel i zakres opracowania	6
2.3. Lokalizacja obiektu budowlanego	6
2.4. Stan istniejący	6
2.5. Warunki gruntowe – wodne	7
3.Sieć kanalizacji sanitarnej – zamierzenia projektowe	7
3.1. Bilans ścieków	7
3.2. Schemat projektowanej sieci kanalizacyjnej	8
3.3. Ogólne zamierzenia projektowe	9
3.4. Zestawienie sieci kanalizacyjnej wg średnic	10
3.5. Prace wstępne	10
3.6. Roboty ziemne	11
3.6.1. Wykopy	11
3.6.2. Odwodnienie wykopów	12
3.7. Obiekty na sieci kanalizacyjnej	12
3.7.1. Studzienki kanalizacyjne	12
3.7.2. Studnie rozprężne	13
3.7.3. Studzienki rewizyjno-odwadniające na rurociągu tłocznym	13
3.8. Roboty montażowe	14
3.8.1. Podsypka i obsypka	14
3.8.2. Montaż rur	15
3.8.3. Montaż studzienek kanalizacyjnych i przepompowni	16
3.8.4. Bloki podporowe	17
3.9. Próba szczelności	17
3.9.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna	17
3.9.2. Kanalizacja sanitarna tłoczna	18
3.9.3. Studnie kanalizacyjne	18
3.10. Zasypywanie wykopów	18
3.11. Armatura na sieci kanalizacji sanitarnej	18
4.Przepompownie ścieków P24-Z, P25-Z, P26-Z, P27-Z	19
4.1. Lokalizacja sieciowych przepompowni ścieków	20
4.2. Dobór przepompowni	20
4.3. Wyposażenie przepompowni	21
4.4. Charakterystyka pomp	23
4.5. Praca przepompowni ścieków	24
4.6. Układ sterowania i system monitoringu	25
4.7. Biofiltry	26
4.8. Komora przepływomierza	26
4.9. Zasilanie elektryczne przepompowni	27
4.10. Komory zasuw	27
4.11. Zespół sprężarkowy napowietrzająco - płuczący	27
4.12. Ogrodzenie przepompowni	29
4.13. Utwardzenie terenu przepompowni	29
4.14. Drogi dojazdowe	29
5.Przepompownie zagrodowe Pz1-Z – Pz5-Z	30
6.Sieć wodociągowa – rozwiązania projektowe	31
6.1. Obliczenie zapotrzebowania na wodę	32

6.1.1.	Zapotrzebowanie wody na cele bytowo gospodarcze	32
6.1.2.	Zapotrzebowanie wody na cele p. pożarowe	32
6.2.	Obliczenia hydrauliczne	33
6.3.	Przewody wodociągowe	33
6.4.	Armatura	33
6.5.	Zdrój uliczny	34
6.6.	Prace wstępne	34
6.7.	Roboty ziemne	35
6.7.1.	Wykopy	35
6.7.2.	Odwodnienie wykopów	35
6.8.	Roboty montażowe	35
6.8.1.	Montaż rur	35
6.8.2.	Bloki podporowe	36
6.9.	Próba szczelności wodociągu	36
6.10.	Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych	36
7.	Kolizje z obiektami terenowymi	37
7.1.	Przekroczenia dróg o nawierzchni asfaltowej	38
7.2.	Przejścia pod ciekami i urządzeniami melioracji wodnych	38
7.3.	Budynki	38
7.4.	Drzewostan	39
8.	Ochrona środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót budowlanych	39
9.	Uwagi końcowe	39

II. OBLICZENIA

1. Rozkład ciśnień „ciąg Zabrodzki” – cele bytowo-gosp.	str. 42
2. Rozkład ciśnień „ciąg Zabrodzki” – cele pożarowe, Q= 10l/s	str. 43
3. Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127	str. 44÷45

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Orientacja skala 1: 10 000	rys. nr 0,	str. 47
2. Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500	rys. nr 54, 61-64, 68-70 ,	str. 48÷55
3. Profile podłużne skala 1:100/500	rys. nr P1-P10,	str. 56÷65
4. Zagospodarowanie terenu przepompowni P24-Z skala 1:100	rys. nr S1,	str. 66
5. Zagospodarowanie terenu przepompowni P25-Z skala 1:100	rys. nr S2,	str. 67
4. Zagospodarowanie terenu przepompowni P26-Z skala 1:100	rys. nr S3,	str. 68
5. Zagospodarowanie terenu przepompowni P27-Z skala 1:100	rys. nr S4,	str. 69
6. Schemat przepompowni P25-Z, P26-Z, P27-Z	rys. nr S5,	str. 70
7. Schemat przepompowni P24-Z	rys. nr S6,	str. 71
8. Schemat komory przepływomierza	rys. nr S7,	str. 72
9. Schemat węzłów wodociągowych	rys. nr S8,	str. 73
10. Studnia połączeniowa na rurociągu tłocznym	rys. nr S9,	str. 74
11. Schemat studzienki rewizyjno - odwadniającej	rys. nr S10,	str. 75
12. Studnia rewizyjna na rurociągu kanalizacji grawitacyjnej	rys. nr S11,	str. 76

13. Zabezpieczenie kolizji z kablem energetycznym i telefonicznym	rys. nr S12,	str. 77
14. Zabezpieczenie kolizji gazociągiem	rys. nr S13,	str. 78
15. Schemat studni rozprężnej	rys. nr S14,	str. 79
16. Schemat studni kaskadowej	rys. nr S15,	str. 80
17. Schemat zabezpieczenia gł. wykopów	rys. nr S16,	str. 81
18. Przekrój i rzut odcinka przewiertowego	rys. nr S17,	str. 82
19. Schemat ogrodzenia i bramy wjazdowej na teren pompowni	rys. nr S18,	str. 83
20. Schemat komory zasuw	rys. nr S19,	str. 84
21. Schemat źródła ulicznego	rys. nr S20,	str. 85

Opis techniczny

do projektu wykonawczego pn.: Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na terenie gminy Kąty Wrocławskie i Miasta Wrocławia od istniejących sieci do granicy gminy Kąty Wrocławskie wraz z ich połączeniem na granicy gminy Kąty Wrocławskie w miejscowości Mokronos Dolny i Zabrodzie oraz kanalizacji sanitarnej we wschodniej części gminy Kąty Wrocławskie (miejscowości: Zabrodzie, Mokronos Górny, Mokronos Dolny, Cesarzowice, Gądów, Nowa Wieś Wrocławska)

„Budowa kanalizacji sanitarnej wschód – Etap I – Zabrodzie”

1. Podstawa opracowania:

- Umowa nr ZP.272.37.2014 pomiędzy Gminą Kąty Wrocławskie oraz MPWiK S.A. we Wrocławiu a firmą Geokart – International Sp. z o.o. w Rzeszowie ul. Wita Stwosza 44,
- Mapy do celów projektowych opracowane na podstawie zaktualizowanych map zasadniczych, przyjętych do zasobu Zarządu Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego we Wrocławiu w skali 1:500,
- Miejskowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Pełnomocnictwo udzielone przez Burmistrza Miasta i Gminy Kąty Wrocławskie panu Łucjanowi Pietluchowi,
- Dokumentacja geotechniczna, wykonana przez „HYDROLOGIC” z siedzibą: 43- 450 Ustroń, ul. Katowicka 11,
- Warunki techniczne wykonania sieci wodociągowej w m. Cesarzowice, Gądów, Nowa Wieś Wrocławska, Zabrodzie oraz do granicy miasta Wrocławia (ul. Zabrodzka) wydane przez ZGK w Kątach Wrocławskich znak ZGK/DT/4688/4/335/2015 z dnia 19.01.2015r.
- Warunki techniczne wykonania sieci kanalizacyjnej w m. Cesarzowice, Gądów, Nowa Wieś Wrocławska, Zabrodzie oraz do granicy miasta Wrocławia (ul. Zabrodzka) wydane przez ZGK w Kątach Wrocławskich znak ZGK/DT/4688/4/332/2015 z dnia 19.01.2015r.
- Wytyczne do projektowania zbiorczych przepompowni ścieków w ZGK Sp. z o. o. – załącznik 1 do warunków ZGK/DT/4688/1/2015 i ZGK/DT/4688/2/2015
- Wytyczne do projektowania zbiorczych przepompowni ścieków do 4kW – załącznik 1 do warunków ZGK/DT/4688/1/2015 i ZGK/DT/4688/2/2015
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wydane przez MPWiK we Wrocławiu znak 040544/14/FR/EK z dn. 25.11.2014r ,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – tekst jednolity Dz. U. 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462,
- Uzgodnienia przebiegu trasy sieci w terenie,
- Polskie Normy powołane w przepisach techniczno–budowlanych.

2. Charakterystyka obiektu budowlanego

2.1. *Przedmiot inwestycji*

Przedmiotem przedsięwzięcia jest budowa:

- sieci wodociągowej łączącej istniejącą sieć wodociągową zlokalizowaną na terenie miasta Wrocławia z istniejącą siecią wodociągową w miejscowości Zabrodzie, gm. Kąty Wrocławskie,

- zjazdów do projektowanych przepompowni ścieków P24-Z i P26-Z,
- przyłącza wodociągowego do przepompowni P24-Z w miejscowości Zabrodzie,
- sieci kanalizacji sanitarnej, zlokalizowaną na terenie miejscowości Zabrodzie, gm. Kąty Wrocławskie,

2.2. Cel i zakres opracowania

Celem budowy sieci wodociągowej jest zapewnienie alternatywnego źródła zasilania w wodę do celów konsumpcyjnych i gospodarczych a także zapewnienie wody na cele ppoż miejscowości położonych we wschodniej części gminy Kąty Wrocławskie.

Celem budowy sieci kanalizacji sanitarnej jest uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach Zabrodzie, Nowa Wieś Wrocławska, Gądów i Cesarzowice, zwłaszcza wyeliminowanie nieszczelności i niekontrolowanych przecieków ścieków do gruntu będących skutkiem ich dotychczasowego gromadzenia w zbiornikach bezodpływowych. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej ma również za zadanie ochronę czystości wód powierzchniowych i podziemnych oraz ochronę ziemi poprzez zapewnienie odbioru ścieków bytowo-gospodarczych z gospodarstw domowych projektowanymi kolektorami sanitarnymi i włączenie ich do systemu kanalizacyjnego na terenie miasta Wrocławia.

Inwestycja ma również za zadanie rozwój i poprawę infrastruktury wiejskiej oraz poprawę jakości życia mieszkańców.

2.3. Lokalizacja obiektu budowlanego

Inwestycja obejmuje swoim zakresem miejscowość Zabrodzie w gm. Kąty Wrocławskie. Teren objęty inwestycją to obszar zabudowań wiejskich. Zabudowa koncentruje się wzdłuż drogi powiatowej nr 2024D oraz wzdłuż dróg gminnych. Projektowane sieci przebiegać będą obok istniejącej zabudowy w miarę możliwości przy granicach działek jak również w obrębie i w pobliżu dróg gminnych, dróg powiatowych nr 2024D oraz pod dnem rowów melioracyjnych.

Projektowany kolektor sanitarny oraz sieć wodociągowa jest obiektem podziemnym typu liniowego i nie zajmuje określonej powierzchni. Stałe zajęcie terenu nastąpi jedynie w obrębie projektowanych przepompowni ścieków, które zostaną ogrodzone i do których zostanie zapewniony dojazd dla służb odpowiedzialnych za prawidłowe funkcjonowanie systemu kanalizacji sanitarnej.

Kolektory będą zbierały ścieki z miejscowości Zabrodzie i kolektorem tłocznym doprowadzały je do istniejącej sieci na terenie miasta Wrocław. Do projektowanej kanalizacji w m. Zabrodzie będą dopływały ścieki z sąsiednich miejscowości tj. Cesarzowice, Gądów i Nowej Wsi Wrocławskiej. Projekt kanalizacji w ww. miejscowościach będzie stanowił odrębne opracowanie. Granicą przedmiotowej inwestycji jest granica miejscowości Zabrodzie z miastem Wrocław.

2.4. Stan istniejący

W zakresie istniejącego uzbrojenia terenu na trasach projektowanej sieci kanalizacyjnej występuje sieć wodociągowa, sieć teletechniczna napowietrzna i kablowa, elektryczna napowietrzna i kablowa, sieć gazowa oraz krótkie odcinki kanalizacji sanitarnej zagrodowej tj. przykanalików od budynków do szamb.

Zarówno stara i nieszczelna sieć kanalizacji sanitarnej jak i na ogół nieszczelne zbiorniki bezodpływowe stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego. Nieczystości przedostają się do

wód gruntowych, gleby i wód powierzchniowych powodując ich skażenie. Ponadto ze względu na niską świadomość społeczną i ekologiczną mieszkańcy często wypompowują nieczystości na pola uprawne, łąki, pastwiska lub do wód powierzchniowych. Taki stan sanitarny stanowi zagrożenie środowiska i dla zdrowia mieszkańców.

Uporządkowanie gospodarki komunalnej wpłynie korzystnie na poprawę jakości życia mieszkańców i stan środowiska naturalnego.

2.5. Warunki gruntowe – wodne

W oparciu o wykonane badania polowe, zgodnie z normą PN-86/B-02480, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych.

W dokumentowanym podłożu tego podobszaru stwierdzono występowanie czwartorzędowych utworów pochodzenia lodowcowego związanego ze zlodowaceniem południowopolskim i środkowopolskim oraz osady rzeczne związane ze zlodowaceniem północnopolskim i holocenem.

Podłoże gruntowe planowanych ciągów kanalizacyjnych do głębokości rozpoznania ma charakter niejednorodny, warstwowy.

W profilu pionowym wydzielono 3 grupy gruntów odznaczające się zróżnicowaniem litologicznym oraz parametrycznym i są to:

I – grupa gruntów spoistych reprezentowana przez: gliny piaszczyste, piaski gliniaste, pospółki gliniaste i gliny piaszczyste zwarte;

II – grupa utworów niespoistych, którą stanowią: piaski pylaste, piaski drobne przewarstwione gliną piaszczystą i piaskiem pylastym;

III – grupa gruntów zwartej spoistych do której zalicza się: ropy pylaste, ropy pylaste na pograniczu glin pylastych zwartych i gliny pylaste zwarte na pograniczu ropy.

Wierceniami napotkano zwierciadło wód podziemnych, które wystąpiło w przedziale głębokości 1.0-3.10 m poniżej poziomu terenu.

Poziom wód gruntowych ulega wahaniom wynikającym z warunków zasilania warstwy wodonośnej (np. okres intensywnych opadów), stąd nie należy powyższych pomiarów utożsamiać ze stałym poziomem wód. Średnia amplituda wahań wód podziemnych może dochodzić nawet do 1,5 m.

Wnioski:

W rejonach występowania utworów niespoistych, szczególnie zawodnionych należy się liczyć z koniecznością prowadzenia lokalnych odwodnień podłoża gruntowego.

W rejonach występowania utworów niespoistych i zbliżenia się do obiektów budowlanych wykopy należy prowadzić w obudowie zapewniającej ochronę fundamentów przed uszkodzeniem.

3. Sieć kanalizacji sanitarnej – zamierzenia projektowe.

3.1. Bilans ścieków

Ilość ścieków obliczono na podstawie danych demograficznych podanych przez Urząd Gminy oraz w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody. Do obliczeń przyjęto, że ilość ścieków odpowiada ilości wody zużytej dla celów bytowo – gospodarczych. W obliczeniach przyjęto współczynniki nierównomierności oraz średnie zużycie wody wg poniższych danych:

q_{sr} – średnie dobowe zużycie wody na mieszkańca, przyjęto 100 [l/d]

qśr – średnie dobowe zużycie wody na pracownika, przyjęto 30 [l/d]

Nd – współczynnik nierównomierności dobowej dla gospodarstw przyjęto 1,5

Nh – współczynnik nierównomierności godzinowej dla gospodarstw przyjęto 2,0 $Q_{maxh} = Q_{maxd}/18$

Miejscowość	Obecna liczba mieszkańców/ pracowników	Prognozowana liczba mieszkańców	Qśrd [m3/d]	Qmaxd [m3/d]	Qmaxh [m3/h]	Qmaxh [l/s]
1	2	3	4	5	6	7
Nowa Wieś Wrocławska	286	748	74,80	112,20	12,47	3,46
Gądów	177	724	72,40	108,60	12,07	3,35
Cesarzowice	109	380	38,00	57,00	6,33	1,76
Zabrodzie	323	752	75,20	112,80	12,53	3,48
Pracownicy firm	ok.800	3 000	90,00	135,00	11,25	3,13
Wody przypadkowe	20%	-	52,08	52,08	2,17	0,60
ŁĄCZNIE		5604	402,5	577,7	56,8	15,8

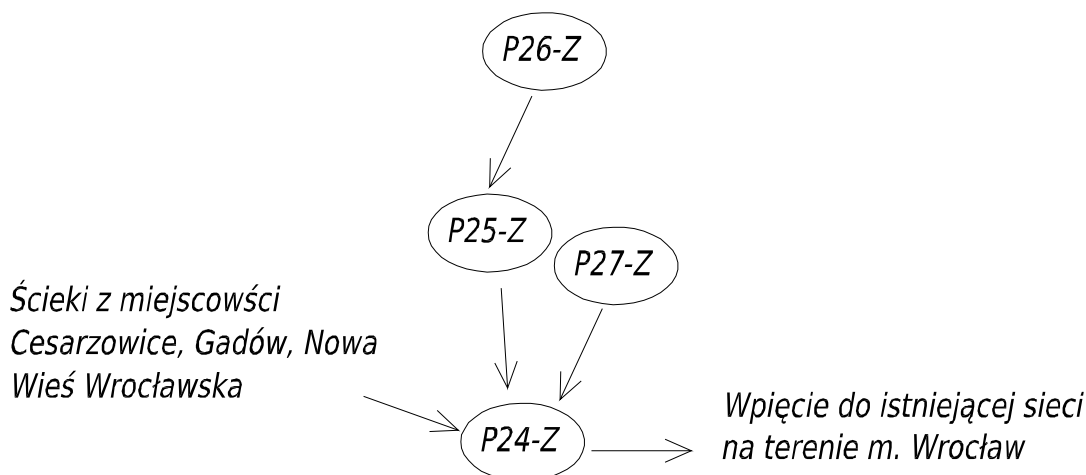
Powyższa tabela przedstawia ilość ścieków jaka będzie przepływać przez miejscowość Zabrodzie oraz ilość ścieków jaka będzie pompowana przepompownią P24-Z

3.2. Schemat projektowanej sieci kanalizacyjnej

Sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowana została w układzie grawitacyjno– ciśnieniowym z czterema sieciowymi przepompowniami ścieków: P24-Z, P25-Z, P26-Z, P27-Z oraz pięć indywidualnych przepompowni ścieków Pz1-Z - Pz5-Z.

Główna przepompownia na terenie miejscowości Zabrodzie jest przepompownia P24-Z. Do zlewni tej przepompowni będą spływały ścieki z pozostałych trzech przepompowni. Przepompownia P26-Z zbiera ścieki z północnej części miejscowości i transportuje je do zlewni P25-Z która następnie transportuje je do pompowni głównej, również pompownia P27-Z transportuje ścieki do zlewni pompowni P24-Z. Do projektowanej kanalizacji na terenie przedmiotowej miejscowości będą dopływały ścieki z m. Cesarzowice, Gądów, Nowa Wieś Wrocławska. Wpływu ww. miejscowości będzie w zachodniej części Zabrodzia. Całość ścieków przez pompownię P24-Z będzie pompowana do istniejącej kanalizacji na terenie miasta Wrocław.

Schemat transportu ścieków projektowanymi pompowniami



3.3. Ogólne zamierzenia projektowe

Z uwagi na ukształtowanie terenu zaprojektowano cztery sieciowe przepompownie ścieków: P24-Z, P25-Z, P26-Z, P27-Z oraz pięć indywidualnych przepompowni ścieków Pz1-Z - Pz5-Z.

Pompownie umożliwiać będą transport ścieków z niższych poziomów terenu do głównych kolektorów sanitarnych oraz pokonanie przeszkód terenowych, które powodują zagłębienie sieci.

Zaprojektowano kanalizację sanitarną grawitacyjną z rur:

- PVC SN8 lite o średnicach Ø315, Ø200mm i Ø160mm,
- kamionkowych kielichowych glazurowanych Ø300mm, L=2500mm - system C produkowanych zgodnie z normą PN EN 295-1:2013 -06E, nasiąkliwość kamionki zgodna z ww. normą. Wodoszczelność połączeń – woda 2,4 bar w czasie 15 min.

Ścieki sanitarne z poszczególnych gospodarstw odbierane będą poprzez przykanaliki, a dalej zbierane przez kolektory główne.

Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa zaprojektowana jest z rur PE-HD PN10 SDR17 PE100 o średnicy 200mm oraz 90mm.

Trasę kanalizacji sanitarnej należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości min. 400mm z zatopioną wkładką metalową prowadzoną 50 cm nad grzbietem rur, ale nie głębiej niż 1,0m poniżej poziomu terenu.

Studzienki rewizyjne projektuje się z tworzyw sztucznych PP o średnicy Ø425mm niewłazowe do inspekcji z poziomu terenu na przyłączach. Dla umożliwienia kontroli z poziomu dna studzienki zastosowane zostaną studzienki rewizyjne betonowe o średnicy 1000mm. Przykrycie studzienek betonowych płytą żelbetową lub zwężką redukcyjną i płytą żelbetową. W płycie zamontowany będzie właz żeliwny o klasie obciążenia dostosowanej do rodzaju terenu. W zależności od terenu, na którym zlokalizowana będzie studzienka, projektuje się włazy typu ciężkiego D400 (drogi, wjazdy, parkingi) oraz włazy klasy B125 dla studni zlokalizowanych w pozostałych terenach.

Założenia projektowe i parametry techniczne

- kanały grawitacyjne z rur z PVC SN8 lite o średnicy DN 315mm, DN 200mm, DN 160mm,

- kanały grawitacyjne z rur kamionkowych glazurowanych system C, DN 300mm,
- przewody tłoczne z rur ciśnieniowych PE o średnicy DN 200, DN 90
- studzienki kanalizacyjne rewizyjne betonowe o średnicy 1000mm do inspekcji z dna studzienki o klasie odporności XA3 i nasiąkliwości <5%,
- studzienki kanalizacyjne rewizyjne z tworzyw sztucznych PP o średnicy 425 mm z poziomu terenu,
- przepompownie ścieków P24-Z, P25-Z, P26-Z, P27-Z w zbiornikach z polimerobetonu Dn1200mm, 1500mm i 2000mm,
- przepompownie ścieków Pz1-Z, Pz2-Z, Pz3-Z, Pz4-Z, Pz5-Z w zbiornikach z polimerobetonu Dn1000mm.

3.4. Zestawienie sieci kanalizacyjnej wg średnic:

Kanalizacja – sieć grawitacyjna

Rodzaj rury	315 PVC klasa „S”	Kam. 300	200 PVC klasa „S”	160 PVC klasa „S”
Długość ok.	57,0m	1209,0m	1009,0m	751,0m

Kanalizacja – rurociągi tłoczne

Rodzaj rury	PE90	PE200
Długość ok.	860,0m	235,0m

3.5. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do budowy sieci kanalizacyjnej oraz sieci wodociągowej należy zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy sieci oraz założenie reperów roboczych.

Trasa sieci kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej została zaprojektowana z zachowaniem ochrony drzewostanu. W trzech przypadkach istnieje konieczność wycinki drzewa na które Inwestor uzyskał niezbędną decyzję.

Każdorazowe wejście na posesję prywatną powinno być wcześniej ustalone z właścicielem. Wykonawca, przed przystąpieniem do prac powinien dokonać fotograficznej inwentaryzacji terenu. Dokładna inwentaryzacja terenu budowy i stanu technicznego budynków jest konieczna w przypadku, gdy prace ziemne przebiegać będą w bezpośredniej bliskości zabudowań. Dokumentacja fotograficzna sprzed czasu rozpoczęcia robót budowlanych ułatwi odtworzenie terenu budowy do stanu pierwotnego, może być także pomocna w przypadku roszczeń mieszkańców.

Należy także dokonać przekopów kontrolnych w miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem w celu określenia dokładnych rzędnych ich posadowień, prace te wykonać pod nadzorem administratora istniejących urządzeń.

3.6. Roboty ziemne

3.6.1. Wykopy

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji sanitarnej należy prowadzić mechanicznie lub ręcznie w zależności od uzbrojenia terenu zgodnie z PN-B-06050/1999 i PN-B-10736/1999.

Z pasa budowlano - montażowego należy zebrać warstwę humusu grubości 20cm. Zebrany humus należy składować w pasie budowlano - montażowym wzdłuż jego granicy. Po zakończeniu robót budowlano - montażowych humus zostanie rozplantowany w pasie robót.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia należy roboty ziemne prowadzić ręcznie pod nadzorem administratora, operatora uzbrojenia.

Wykopy liniowe i jamiste w gruntach nawodnionych w zależności od powierzchni wykopu (głębokości) i charakteru gruntów należy umocnić szalunkami słupowo-liniowymi bądź, grodzicami GZ-4. Głębokości wykopów - zgodnie z rysunkami ułożenia rur kanałowych (profilami podłużnymi kanalizacji sanitarnej).

Przy zbliżeniach do budynków lub przeszkód terenowych przewiduje się wykonanie wykopów o ścianach pionowych umocnionych przez oszalowanie pełne.

Przed rozpoczęciem robót wykopy jamiste zabezpieczyć ściankami szczelnymi, na głębokość 2m poniżej planowanego wykopu. Mając na uwadze zmniejszenie naprężeń wewnętrznych występujących w ściankach spowodowanych parciem czynnym gruntu zastosować należy rozpory z profili stalowych na głębokości 2m licząc od poziomu terenu. Następnie przystąpić do obniżenia poziomu wody przy zastosowaniu igłofiltrów.

Jeśli głębokość wykopu osiągnie 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejścia (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Zgodnie z wymaganiami dobrane w projekcie rury przewodowe PVC i PE projektowanej sieci należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku o gr. 20 cm.

W przypadku występowania wody gruntowej należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub tłucznia (gęstość uziarnienia 16-32mm) o grubości min 50 cm, a wodę odprowadzić poprzez pompowanie poza zakres robót. Przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej w gruntach słabonośnych, należy wykonać całościową wymianę gruntu.

W gruncie słabonośnym i nawodnionym, dla zabezpieczenia podsypki i obsypki przed wypłukaniem, wykop należy wyłożyć geowłókniną ułożoną na całej szerokości wykopu i wprowadzoną powyżej zwierciadła wody, geowłókninę ułożyć na zakład.

Dno wykopu wyprofilować zgodnie z zaprojektowanym spadkiem. Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu.

Na odcinkach trasy projektowanego kolektora przecinającego istniejące ciągi komunikacji samochodowej i pieszej, niezbędne jest ograniczenie ruchu oraz wykonanie objazdów i kładek dla

pieszych. Miejsca te należy zabezpieczyć i oznakować tabliczkami informacyjnymi i znakami drogowymi.

Przy wykonywaniu wykopów należy zachować minimalne odległości poziome od:

- słupów telefonicznych - 1,5 m
- słupów energetycznych linii nN - 1,0 m
- słupów energetycznych linii SN - 2,0 m
- słupów energetycznych linii WN - 5,0 m
- stacji transformatorowych – 3,0 m
- kabli telefonicznych - 1,0 m
- kabli energetycznych - 1,0 m
- sieci gazowej – 1,5 m
- wodociągu - 1,5 m
- budynków przy głęb. kanał. do 3 m - 3,0 m
- budynków przy głęb. kanał. do 5 m - 5,0 m
- drzew - 2,0 m

3.6.2. Odwodnienie wykopów

Przewidziano odwadnianie wykopów metodą powierzchniową, bezpośrednio z wykopu, za pomocą pomp spalinowych lub elektrycznych z odprowadzeniem wody zgodnie ze spadkiem terenu na odległość min. 10 m od wykopu. Pompowanie bezpośrednio z wykopu powinno się odbywać tak, by wykluczyć pobieranie ziaren gruntu razem z pompowaną wodą. Dla spełnienia tego warunku należy wodę czerpać ze specjalnej studzienki.

Poziom wód gruntowych uzależniony jest od pory roku, ilości opadów atmosferycznych, rodzaju gruntu, a także rejonu gdzie prowadzone są prace budowlane.

W przypadku znacznych ilości wody gruntowej przy sprzyjających warunkach gruntowych można odwodnić wykop za pomocą igłofiltrów lub drenażu.

Sposób wykonania odwodnienia zależy od warunków gruntowych i wysokości zalegania wód gruntowych. Jeśli będzie to możliwe, zaleca się prowadzenie robót w okresie suchym.

3.7. Obiekty na sieci kanalizacyjnej

3.7.1. Studzienki kanalizacyjne

W celu inspekcji sieci kanalizacyjnej projektuje się studzienki kanalizacyjne przelotowe i połączeniowe zlokalizowane na odcinkach prostych, zmianach kierunku oraz w miejscach dopływów bocznych kolektorów.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem i przyszłym Użytkownikiem projektuje się studzienki rewizyjne z rur z tworzywa sztucznego PP o średnicy Ø425 mm, niewłazowe do inspekcji z poziomu terenu oraz betonowe Ø1000 mm włazowe do inspekcji z poziomu dna studzienki zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 o odporności XA3 i nasiąkliwości <5%.

Przykrycie studzienek:

- studzienki z tworzyw sztucznych Ø425 mm

– w terenach zielonych - pokrywą żeliwną klasy dostosowanej do rodzaju podłoża (klasa B125), ułożoną na rurze teleskopowej (konstrukcja „pływająca” nieprzenosząca obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia),

– w nawierzchniach utwardzonych tj. drogach, parkingach, podjazdach itp. - pokrywą żeliwną dostosowaną do rodzaju podłoża (klasy D400), ułożoną na rurze teleskopowej (konstrukcja „pływająca” nieprzenosząca obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia).

- studzienki betonowe Ø1000 mm

– w terenach zielonych z włazem kanałowym żeliwnym Ø600 mm klasy B125 na pokrywach żelbetowych nastudziennych bądź zwężkach,

– w nawierzchniach utwardzonych tj. drogach, parkingach, podjazdach itp. - włazem kanałowym żeliwnym Ø600 mm klasy D400 na pokrywach żelbetowych nastudziennych i pierścieniach odciążających.

W polach studnie betonowe należy zabezpieczyć przed napływem wody poprzez zastosowanie włazów żeliwnych szczelnych.

Studnie betonowe powinny posiadać stosowne atesty, wykonane z betonu min. B-45, dno monolityczne z kinetą, przejścia rurowe osadzone w trakcie prefabrykacji studni, elementy betonowe łączone na uszczelkach elastomerowych.

3.7.2. Studnie rozprężne

Studnia rozprężna betonowa DN 1000. Studnia produkowana z wodoszczelnego (W12), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150) betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45), oraz z wykorzystaniem cementu HS.

Kineta podtopiona, stopnie stalowe w otulinie tworzywowej. Studnia wewnątrz zabezpieczona - malowana kompozycją z żywic epoksydowych do wykonywania powłok ochronnych na pow. kanalizacyjnych elementów betonowych. Żywica epoksydowa jest to pigmentowe 2- składnikowe bezrozpuszczalnikowe, płynne tworzywo sztuczne. Gęstość około 1,42g/ml (mieszanina). Składniki mieszać w stosunku 4:1 części wagowych.

Rozwiązanie gwarantuje otrzymanie klasy ekspozycji Xa3, a podtopiona kineta gwarantuje zminimalizowane ew. odgazowywanie ścieków.

3.7.3. Studzienki rewizyjno-odwadniające na rurociągu tłocznym

Dla celów prawidłowej eksploatacji rurociągu tłocznego (konserwacja, prace remontowo-awaryjne) – ze względu na jego długość i ukształtowanie terenu, a także do odwodnienia rurociągu przewiduje się zamontować na kolektorze studnie betonowe Ø1000mm. W studzienkach projektuje się montaż łącznika rewizyjnego z zaworem hydrantowym. Zasuwę kołnierkową odcinającą projektuje się od strony napływu ścieków. Średnica urządzeń zgodna ze średnicą przewodu tłocznego.

Zestawienie zastosowanej armatury w każdej z studni rewizyjno odwadniającej:

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1	Połączenie kołnierzowe do rur PE żeliwne	szt.	2
2	Zasuwa kołnierzowa długa typ F5 żeliwna	szt.	1
3	Czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym	szt.	1

Uwaga: kształtki żeliwne należy zabezpieczyć przed zarastaniem.

Czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym:

- korpus i pokrywa rewizyjna z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowane,
- śruby, nakrętki ze stali nierdzewnej,
- uszczelka z elastomeru,
- ciśnienie robocze 10 bar

3.8. Roboty montażowe

3.8.1. *Podsypka i obsypka*

Zgodnie z wymaganiami zastosowane w projekcie rury przewodowe PVC-U i PE na projektowanej sieci należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku. Analogiczne wymagania dotyczą montażu studzienek kanalizacyjnych.

W razie wystąpienia gruntów nawodnionych praktycznie będzie zastosować podłoże z drobnego żwiru 4÷20 mm również ubijanego mechanicznie.

Przewody należy układać zgodnie z rysunkami ułożenia rur kanałowych na 15cm podsypce piaskowej. Po ułożeniu rur przykryć je warstwą piasku. Obsypka rur musi być wykonywana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przykrycia przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dzięki podsypce i obsypce z równoczesnym zagęszczeniem boków rury podparcie rur jest wystarczające.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 40 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki i podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Materiał zastosowany do podsypki i obsypki powinien spełniać następujące wymagania

- nie powinny występować czystki o wymiarach powyżej 20 mm - materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne stanowią piaski o średnicy od 2÷0,05 mm nie zawierają kamieni i są to piaski suche, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Grunty rodzime można zastosować, jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności) piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Ułożone w podłożu suchym kanały należy obsypywać warstwą, obsypki klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione).

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, żeby podparcie ich było jednolite i trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

W przypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.

3.8.2. *Montaż rur*

Kanalizację sanitarną grawitacyjną należy wykonać w systemie rur z tworzywa sztucznego PVC-U o średnicach Ø315, Ø200mm, Ø160mm – zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano kanalizację z rur klasy SN8 litych oraz rur kamionkowych kielichowych, glazurowanych z uszczelką EPDM.

Przewody sieci kanalizacyjnej tłocznej dla pompowni projektuje się z rur ciśnieniowych PE-HD PN10 SDR 17 PE100 o średnicy Ø90mm, Ø200mm.

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na ¼ obwodu, symetrycznie do osi. Podłoże pod rurowciągiem powinno być odpowiednio zagęszczone. Przy układaniu rurowciągow sieci i przyłączy pod ciągami pieszo-jezdnyimi stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki wstępnej powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami ich stopień zagęszczenia powinien osiągnąć wartość min. 85%.

Montaż rurowciągow z PCV

Rury PCV o średnicy 160, 200, 315 mm na jednym końcu posiadają uformowany kielich z rowkiem na uszczelkę gumową. Elementem łączącym i uszczelniającym jest uszczelka ze specjalnej gumy o profilowanym kształcie, którą umieszcza się w rowku kielicha. Złącze tego typu jest połączeniem rozłącznym. Po oczyszczeniu kielicha rury należy w suchy rowek kielicha włożyć uszczelkę. Następnie należy oczyścić zewnętrzną stronę bosego końca rury, posmarować ją dla zwiększenia poślizgu i dokonać połączenia przez wciśnięcie rury w kielich na odpowiednią głębokość. Dokładne dane dotyczące łączenia i układania rur podają producenci materiałów.

Montaż rurowciągow z kamionki

Przed przystąpieniem do montażu rur kamionkowych należy sprawdzić rury oraz złącza wtykane pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Rury należy opuścić do wykopu w sposób wiszący poziomo przy użyciu odpowiednich środków chwytających. Jeśli typ rozparcia oraz deskowania wykopu nie pozwala na taki sposób postępowania, rury należy opuszczać metoda „nawlekania” Fabrycznie nałożone złącza wtykane znajdują się zawsze na górze.

Przed połączeniem rur oczyścić powierzchnie uszczelniania końcówek rur oraz elementy uszczelniające z elastomeru oraz przesmarować środkiem antyadhezyjnym. Łączenie rur w kierunku osi rur musi nastąpić w sposób wycentrowany, koniec rury zakończony na ostro wsuwa się aż do żebra środkowego. Wymagane jest przy tym zachowanie spojenia stykowego przynajmniej 5 mm.

Montaż rurowciągow z PE

Rury PE można łączyć techniką zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Zgrzewanie dopuszczalne jest w temperaturze otoczenia od +5 do +30.

Zgrzewanie doczołowe polega na rozgrzaniu i uplastycznieniu łączonych końców przewodów rurowych poprzez ich kontakt z płytą grzejącą. Po rozgrzaniu łączone elementy są wzajemnie dociśnięte przy użyciu odpowiednio dużej siły i usunięciu płyty grzejącej. Uznaje się, że wytrzymałość montażową złącze otrzymuje po upływie czasu chłodzenia rozgrzanych elementów (można wypiąć łączone elementy z zacisków zgrzewarki). Natomiast pełna wytrzymałość na obciążenia jest osiągnięta po wystygnięciu zgrzewu do temperatury otoczenia. Łączone elementy bezwzględnie powinny być czyste i suche. Należy również zadbać

o odpowiednią czystość i temperaturę otoczenia (namiot). Metoda ta jest stosowana do łączenia rur w prostych odcinkach.

Zgrzewanie za pomocą kształtek elektrooporowych (muf) polega na połączeniu zgrzewanych końców rur za pomocą kształtek o odpowiedniej średnicy i podłączeniu generatora prądu. Należy uprzednio oczyścić i odtłuścić powierzchnię przewodu w miejscu połączenia. Łączone elementy powinny być absolutnie czyste i suche. Zalecane jest również stosowanie rur i muf elektrooporowych jednego producenta. Połączenie następuje na całej powierzchni kontaktu rury z mufą, wytrzymałość miejsca zgrzewu jest większa niż samej rury.

W trakcie prowadzenia robót budowlano - montażowych należy przestrzegać przepisów BHP.

Szczególną uwagę dotyczącą prowadzenia robót w rejonie występowania sieci elektro - energetycznych. Należy opracować szczegółowy harmonogram wyłączeń sieci elektro - energetycznych i uzgodnić go z RE - dotyczy to odcinków gdzie odległość między sprzętem budowlano - montażowym, a linią elektro - energetyczną jest mniejsza od wymaganej przepisami.

Zgodnie z wymaganiami zastosowane w projekcie rury przewodowe PE na projektowanej sieci należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku.

3.8.3. *Montaż studzienek kanalizacyjnych i przepompowni*

Montaż studni

Wymagania odnośnie przygotowania podłoża pod studnie są podobne do wymagań dotyczących montażu rur. Podłoże musi być dobrze zagęszczone i wypoziomowane. Przed montażem studni należy sprawdzić wszystkie elementy pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Po zamontowaniu studnie należy obsypać i zagęszczać warstwami.

Studzienki kanalizacyjne należy montować zgodnie z instrukcją producenta studni.

Montaż przepompowni

W przygotowanym pod przepompownię wykopie należy wykonać podsypkę żwirową o grubości 25cm lub podkład żelbetowy o grubości 15cm. Na przygotowanym podłożu prefabrykowany zbiornik ustawić pionowo i zabezpieczyć przed przypadkowym przewróceniem. Uchwycić zbiornik wyłącznie za uchwyty umieszczone na powierzchni cylindrycznej obudowy i umieścić w wykopie orientując króćcami: tłocznym i doprowadzającym ścieki na właściwą pozycję. Wypoziomować zbiornik w wykopie, obsypać zbiornik piaskiem, zagęszczając obsypkę warstwami co 30 cm do poziomu króćców, ułożyć rurociąg doprowadzający ścieki ze, umieszczając bosy koniec rury PCV w otworze z uszczelką gumową wykonanym w ścianie zbiornika.

Po osadzeniu zbiornika należy przystąpić do montażu wnętrza pompowni. Następnie należy ustawić pokrywę oraz zamontować włazy i kominki. Całość obsypać gruntem i zagęszczać warstwami. Obsypywanie i zagęszczanie rur kanalizacyjnych połączeniowych należy wykonać ostrożnie, nie dopuszczając do zniszczeń połączeń. Następnie należy zamontować wewnętrzną armaturę i poszczególne urządzenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne.

W celu identyfikacji wykonawca powinien zorganizować dostawę i montaż wybitych tabliczek identyfikacyjnych dla wszystkich pomp. Każde urządzenie powinno być wyposażone w tymczasowe tabliczki.

3.8.4. Bloki podporowe

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa oraz armatury (zasuwy, hydranty, zawory odpowietrzające). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłoże w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a armaturą. Bloki podporowe wykonać z betonu C12/15. Bloki należy odizolować od przewodów wodociągowych poprzez nałożenie powłokowych izolacji mineralnych.

3.9. Próba szczelności

3.9.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna

Próbę szczelności dla kanału grawitacyjnego wykonać zgodnie z PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Podstawowa próba na szczelność rurociągu jest próbą na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu. Próbę na eksfiltrację przeprowadza się w pierwszej kolejności. Próbę przeprowadza się odcinkami, co 50m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki rewizyjne umożliwiają zejścia na poziom kanałów i zamknięcia ich za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych - korki lub pneumatycznych - worki, dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności.

Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych z PVC i kamionki, osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu. Przygotowania do próby szczelności rurociągu rozpoczynają się już przy układaniu, polegają na zastabilizowaniu przewodu przez wykonanie obsypki i przynajmniej częściowego przykrycia min. 20 cm ponad wierzch rury. Złącza kielichowe rurociągu zarówno na rurach jak i na połączeniach ze studzienkami i przyłączami, pozostawia się niezasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu - łącznie z przyłączami i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Urządzenia do zamykania (na okres próby badania kanałów) muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- wyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu.

Uwaga:

W żadnym wypadku nie wolno dokonywać bezpośredniego połączenia wlotu do kanału z przewodami ciśnieniowymi dostawy wody. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienkami od dołu kanału. Odpowietrzenie kanału dokonuje się przez najwyższy jego punkt. Czas napełnienia odcinka przewodu nie powinien być krótszy od 1 godz. dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu do pomiaru ciśnienia.

3.9.2. Kanalizacja sanitarna tłoczna

Próby szczelności dla kanalizacji ciśnieniowej wykonać wg PN-EN 1671 „Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej”. Próby przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa. Wynik prób można uznać za pozytywny, jeżeli w czasie 30 min nie wystąpi obniżka ciśnienia.

3.9.3. Studnie kanalizacyjne

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

0,2 dm³/m² dla przewodów wraz ze studzienkami

0,4 dm³/m² dla studzienek kanalizacyjnych

3.10. Zasypywanie wykopów

Po pozytywnej próbie szczelności prowadzić zasyp z jednoczesnym usuwaniem deskowania. Zasyp kanału w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej wysokości 30cm ponad wierzch przewodu,
- pozostałego zasypu do powierzchni projektowanego terenu,

Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu nad rurociągiem i powinien być nie mniejszy niż 95% wg zmodyfikowanej metody Proctora dla przewodów umieszczonych nad drogami, 90% dla głębokich wykopów powyżej 4m i 85% dla pozostałych przypadków.

3.11. Armatura na sieci kanalizacji sanitarnej

Na sieci kanalizacji sanitarnej będzie zastosowana armatura o następujących parametrach m.in.:

Zasuwa kołnierzowa do ścieków:

- Zasuwa klinowa kołnierzowa miękkouszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A),
- Przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2,
- Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40),
- Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem NBR,
- Klin prowadzony na całej długości za pomocą elementów z tworzywa sztucznego,
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej o zawartości min. 13% Cr,
- Tuleja uszczelniająca z mosiądzu,
- Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów,
- Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym,
- Nakrętka wrzeciona z brązu, wewnętrzna, wymienialna,
- Powierzchnie oporowe wrzeciona z tworzywa sztucznego,
- Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,
- Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe wg wymagań GSK,
- Szczelność dla próżni do 1 Torr (podciśnienie do 90%).

Zawór zwrotny kulowy do ścieków:

- Wg EN 12334,
- Niezawężony przelot, odporny na zapychanie,
- Niewielkie opory przepływu,
- Odporny na zużycie / bezobsługowy,
- Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 48 (DIN 3202, F6),
- Wymiary kołnierzy wg EN 1092-2,
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40),
- Kula z aluminium, gumowana NBR,
- Śruby pokrywy i nakrętki ze stali nierdzewnej,
- Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe.

Zasuwa nożowa do ścieków:

- Zasuwa płytowa, międzykołnierzowa,
- Do mocowania pomiędzy kołnierze wg EN 1092 PN 10,
- Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1),
- Dowolna pozycja montażu,
- Obustronnie szczelna,
- Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej,
- Materiał uszczelki obwodowej – NBR,
- Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej,
- Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu,
- Wrzeciono niewznoszące się,
- Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25),
- Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301,
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021,
- Nakrętka wrzeciona z mosiądzu,
- Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70,
- Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej,
- Napęd ręczny (kółko ręczne)
- Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe (EP-P).

Połączenie kołnierzowe do rur PE/PVC:

- Tuleje: żeliwo sferoidalne GGG40,
- Pierścienie końcowe: żeliwo sferoidalne GGG40,
- Kołnierze: żeliwo sferoidalne GGG40,
- Uszczelnienie: EPDM,
- Śruby: cynkowanie elektrolizacyjne,
- Malowanie: żywica epoksydowa.

4. Przepompownie ścieków P24-Z, P25-Z, P26-Z, P27-Z

Przewidziano pompownie ścieków zbiornikowe, z pompami zatapialnymi pracującymi naprzemiennie. Zaprojektowane pompownie nie wymagają strefy ochronnej.

Zbiorniki pompowni sieciowych P1, P2, P3, P4 P5, P6, P7, P8, P9 i P10 zaprojektowano z polimerobetonu o średnicy wewnętrznej 1200mm, 1500mm i 2000mm. Obudowa zbiornika pompowni to szczelna komora z dnem, pokrywą i włazem. Dostarczane zbiorniki przepompowni wykonywane są z polimerobetonu. Płaszcz komory przepompowni stanowi konstrukcję monolityczną.

4.1. Lokalizacja sieciowych przepompowni ścieków

Przepompownie ścieków zlokalizowane będą w miejscach umożliwiającym dojazd do tych urządzeń. Obsługa techniczna poszczególnych pompowni sieciowych będzie się odbywać poprzez istniejące bądź zaprojektowane zjazdy z dróg publicznych.

Projektowane sieciowe przepompownie ścieków zlokalizowane będą na działkach będących własnością Gminy Kąty Wrocławskie oraz osób fizycznych.

P24-Z dz.1/46 Zabrodzie

P25-Z dz. 9/101 Zabrodzie

P26-Z dz. 15/1 Zabrodzie

P27-Z dz. 169/4 Zabrodzie

Teren zajęty pod przepompownie zostanie wykupiony bądź wydzierżawiony przez Inwestora.

4.2. Dobór przepompowni

Założenia projektowe dotyczące ilości ścieków przedstawione zostały w pkt. 3.1 *Bilans ścieków*

Bilans ścieków dla poszczególnych przepompowni

Ilość ścieków obliczono na podstawie danych demograficznych podanych przez Urząd Gminy oraz w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody. Do obliczeń przyjęto, że ilość ścieków odpowiada ilości wody zużytej dla celów bytowo – gospodarczych. W obliczeniach przyjęto współczynniki nierównomierności oraz średnie zużycie wody wg poniższych danych:

qśr – średnie dobowe zużycie wody na mieszkańca, przyjęto 100 [l/d]

qśr – średnie dobowe zużycie wody na pracownika, przyjęto 30 [l/d]

Nd – współczynnik nierównomierności dobowej dla gospodarstw przyjęto 1,5

Nh – współczynnik nierównomierności godzinowej dla gospodarstw przyjęto 2,0 $Q_{maxh} = Q_{maxd}/18$

P27-Z

Pompownia	Obecna liczba mieszkańców/budynków	Prognozowana liczba mieszkańców	Qśrd [m3/d]	Qmaxd [m3/d]	Qmaxh [m3/h]	Qmaxh [l/s]
P27	8	40	4,00	6,00	0,67	0,19
Wody przypadkowe	20%		0,80	0,80	0,03	0,01
ŁĄCZNIE		40	4,8	6,8	0,7	0,2

P26-Z

Pompownia	Obecna liczba mieszkańców/ budynków	Prognozowana liczba mieszkańców	Q _{śrd} [m ³ /d]	Q _{maxd} [m ³ /d]	Q _{maxh} [m ³ /h]	Q _{maxh} [l/s]
P26	7	40	4,00	6,00	0,67	0,19
Wody przypadkowe	20%		0,80	0,80	0,03	0,01
ŁĄCZNIE		40	4,8	6,8	0,7	0,2

P25-Z

Pompownia	Obecna liczba mieszkańców/ budynków	Prognozowana liczba mieszkańców	Q _{śrd} [m ³ /d]	Q _{maxd} [m ³ /d]	Q _{maxh} [m ³ /h]	Q _{maxh} [l/s]
P25	7+3 bloki	124	12,40	18,60	2,07	0,57
P26	7	40	4,00	6,00	0,67	0,19
Wody przypadkowe	20%		2,48	2,48	0,10	0,03
ŁĄCZNIE		164	18,9	27,1	2,8	0,8

P24-Z

Pompownia	Obecna liczba mieszkańców/ budynków	Prognozowana liczba mieszkańców	Q _{śrd} [m ³ /d]	Q _{maxd} [m ³ /d]	Q _{maxh} [m ³ /h]	Q _{maxh} [l/s]
P17	13	108	10,80	16,20	1,80	0,50
P18	58	400	40,00	60,00	6,67	1,85
P19	42	240	24,00	36,00	4,00	1,11
P22	0	160	16,00	24,00	2,67	0,74
P21	18	272	27,20	40,80	4,53	1,26
P20	33	292	29,20	43,80	4,87	1,35
P23	55	380	38,00	57,00	6,33	1,76
P25	7+3 bloki	124	12,40	18,60	2,07	0,57
P26	7	40	4,00	6,00	0,67	0,19
P27	8	40	4,00	6,00	0,67	0,19
P24	37	548	54,80	82,20	9,13	2,54
Procownicy firm w NWW	ok.800	3 000	90,00	135,00	11,25	3,13
Wody przypadkowe	20%		52,08	52,08	2,17	0,60
ŁĄCZNIE		5604	402,5	577,7	56,8	15,8

4.3. Wyposażenie przepompowni

Zaprojektowano zbiornik przepompowni prefabrykowany z polimerobetonu DN 2000 (P24-Z), DN 1500 (P25-Z), DN 1200 (P26-Z, 27-Z) posadowiony na przygotowanym podłożu.

Elementy zbiornika przystosowane do montażu w środowisku agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Zbiornik przepompowni spełnia normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie.

Przejsia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony w

przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Trzy przepusty kablowe w ścianach dla kabli o DN 110mm.

Dno przepompowni grubości 15cm posiada skosy mające na celu zapobieganie gromadzeniu się piasku i zawiesin.

Obudowa przepompowni wyposażona zostanie 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.

Pokrywa 1400x1000 (P24-Z), 1000x800 (P25-Z), 600x600 (P26-Z, 27-Z) włączowa ze stali kwasoodpornej spełniająca następujące wymagania:

- szczelna,
- ocieplona,
- zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika.

Właz po otwarciu, zapewnia swobodne wyciąganie pomp, uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu. Pokrywa włazowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy kłódki lub zamka.

Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej winien wynosić min. 90° do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°. Otwarta pokrywa nie może wspierać się na ogrodzeniu lub nadziemnych urządzeniach technologicznych związanych z przepompownią.

Zbiornik przepompowni wyposażony w wentylację wywiewną i nawiewną grawitacyjną DN 110. Dodatkowo zbiornik zaopatrzony w filtry katalityczne przeciw-zapachowe.

Zbiornik wyposażony w drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej oraz pomost roboczy. Drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm),

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali minimum 1.4404 lub żeliwa.

Średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej,

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC).

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 1.4404. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze o owierceniu PN10.

Przepompownia powinna być wyposażona w :

- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe żeliwne lub mosiężne - kula powleczone gumą, obudowa z żeliwa, zabezpieczone antykorozyjne o pełnym otwarciu przelotu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4,

- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,

- przewód wyrównawczy prowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

- przewidziano możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.

Przepompownia umożliwi pracę okresową ze sprężarką.

Przepompownię wyposażona w żurawik stacjonarny o udźwigu minimum 400kg.

Zbiornik przepompowni P24-Z i P25-Z wyposażony będzie w wentylację mechaniczną wywiewną i nawiewną grawitacyjną DN 150, wentylator EX i chemoodporny mocowany na podwyższeniu minimum 1,0m. Dodatkowo zbiornik zaopatrzony w filtry katalityczne przeciw-zapachowe. Wentylator będzie zamontowany na jednym z kanałów wentylacyjnych przepompowni. Wentylator będzie pracował w dwóch trybach. W trybie automatycznym, wentylator będzie załączany czasowo na podstawie wartości konfigurowanych z poziomu panelu sterownika PLC. W trybie ręcznym wentylator będzie pracował w sposób ciągły. Wentylator będzie zasilony z szafy sterującej automatyki.

4.4. Charakterystyka pomp

Pompy w pompowni P24-Z i P25-Z

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej GR 80 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Charakterystyka pompy:

- 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;
- wbudowane zabezpieczenie silnika;
- wyposażona w czujnik szczelności ;
- zaopatrzona w rurkę płuczącą zapobiegającą powstawaniu kożucha tłuszczowego na zwierciadle ścieków, a także napowietrzająca i mieszająca ścieki w zbiorniku;
- stopień ochrony IP 68 EX II 2G Ex d IIB T4
- obudowa GG i wirnik z żeliwa GGG;
- wał stal nierdzewna.

Pompy w pompowni P26-Z i P27-Z

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej GR 35 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Informacja ogólna:

- prąd trójfazowy,
- wykonanie antyeksplazyjne,
- rozdrabniacz usytuowany na zewnątrz pompy,
- nóż jak i płyta rozdrabniająca wykonane ze stali nierdzewnej hartowanej o twardości 57 HRC
- nóż tnący zapewnia minimalną ilość 65000 cięć na minutę
- na płycie tnącej spiralne rowki zabezpieczające przed blokadą noża,
- wolny przelot 7 mm,
- możliwość regulacji szczeliny pomiędzy nożem a płytą tnącą,
- dopuszczalny suchobieg,
- funkcja miesadła ścieków,
- rurka napowietrzająca funkcja usuwania kożucha ściekowego,
- uszczelnienie SiC (węglik krzemu),
- podwójne łożyskowanie,

- komora olejowa,
- termostat uzwojenia,
- kabel zasilający zabezpieczony przed dostaniem się wilgoci do komory silnika.

Charakterystyka pompy:

- znajdujące się na zewnątrz i posiadające możliwość regulacji narzędzie tnące wykonane ze stali nierdzewnej, hartowanej, składające się z noża i płytki tnącej z rowkami spiralnymi do samooczyszczenia,
- narzędzie tnące posiada głowicę zabezpieczającą przed dostaniem się do niego ciał stałych
- zabezpieczenie przed pracą na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością kontroli szczelności,
- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewnia długoletnią szczelność,
- złącze kablowe typu wtyczka-gniazdko w pompie
- rurka napowietrzająca (dodatkowe napowietrzenie reszty ściekowej wpływające znacząco na opóźnienie zagniwania ścieków)
- instalacja płuczająca i mieszająca ścieki

Dane techniczne pomp				
Pompownia	P24-Z	P25-Z	P26-Z	P27-Z
Wirnik	o wolnym przelocie		Otwarty z pięcioma łopatkami	
Wolny przelot	100 mm	80 mm	7 mm	
Króciec tłoczny	DN100	DN80	DN32	
Wydajność	Q = 151 - 24 m³/h	Q = 68 - 15 m³/h	Q = 18 - 6 m³/h	
Wysokość podnoszenia	H = 1-12 m	H = 1-12 m	H = 5-21 m	
Obroty	1404 obrotów/min	2807 obrotów/min	2703 obrotów/min	
Moc silnika	P1=6,20kW P2 = 5,00kW	P1=3,27kW P2 = 2,55kW	P1=2,40kW P2 = 1,90kW	
Rozruch	trójkąt - gwiazda		bezpośredni	
Prąd i napięcie	400 V, trójfazowy			
Zabezpieczenie	IP68			

4.5. Praca przepompowni ścieków

Pompy zatapialne pracować będą naprzemiennie – jedna pracuje, zaś w następnym cyklu następuje zmiana kolejności pracy pomp. W wypadku awarii jednej pompy, druga pompa automatycznie przejmuje jej zadanie i praca przepompowni do czasu naprawy pompy uszkodzonej przebiega bez widocznych skutków zewnętrznych tej awarii. Pompy pracować będą „na mokro”, zanurzone w medium, które chłodzi pompy w trakcie pracy.

Gdy poziom ścieków w przepompowni osiągnie poziom maksymalny załącza się pompa, która pracuje wypompowując ścieki do momentu osiągnięcia w zbiorniku poziomu minimalnego. Powyżej poziomu maksymalnego i poniżej poziomu minimalnego powinny być poziomy alarmu. Dolny – zabezpieczenie przed pracą „na sucho”, górny przed przepełnieniem zbiornika. Alarm sygnalizowany powinien być lampką sygnalizacyjną szafy sterowniczej i przekazywany do ośrodka odpowiedzialnego za eksploatację sieci kanalizacji sanitarnej.

Wyciąganie i opuszczanie pomp odbywać się będzie z poziomu płyty stropowej pompowni przez stacjonarny żurawik elektryczny. Panel sterowania będzie zamontowany na żurawiku. Zasilanie będzie odbywać się szafy sterowniczej pompowni.

4.6. Układ sterowania i system monitoringu

W komplecie z przepompownią powinna być dostarczona szafa sterownicza wyposażona w sterownicę przeznaczoną do zasilania i sterowania naprzemienną pracą pomp.

Sterownicę standardowo umieszcza się obok pompowni na fundamencie. Układ przeznaczony jest do bezobsługowego przepompowywania ścieków ze zbiorników i studzienek. Obsługa polega tylko na okresowych przeglądach konserwacyjnych oraz na reakcję w razie wystąpienia awarii.

Wyposażenie i funkcje szafy sterowniczej:

- sterownik PLC z panelem operatorskim;
- radiomodem;
- zasilacz buforowy 24VDC oraz 2 baterie 12VDC;
- softstarty dla pomp od 4kW;
- zabezpieczenie różnicowoprądowe;
- zabezpieczenie przeciwprądowe dla każdej pompy;
- zabezpieczenie nadprądowe;
- zabezpieczenie podprądowe;
- zabezpieczenie termiczne;
- zabezpieczenie minikas dla czujnika wilgoci w komorze olejowej;
- zabezpieczenie zaniku i asymetrii faz; zmiany kierunku obrotów;
- układ rozruchu; bezpośredni;
- zabezpieczenie silników pomp ścieków;
- analogowy czujnik poziomu ścieków z przetwornikiem 4-20mA;
- pływakowe czujniki poziomu maksymalnego oraz minimalnego;
- wyłączniki krańcowe drzwi szafy oraz włącz do komory pompowni;
- przekładniki prądowe oraz przetworniki pomiarowe do pomiaru prądu pracy pomp;
- ogranicznik przepięć klasy B+C obwodu zasilającego;
- listwa uziemiająca do podłączenia przewodów wyrównujących potencjały oraz uziemienia;
- amperomierz;
- sterowanie awaryjne zastępcze;
- maszt z anteną dla radiomodemu;
- przełącznik sieć agregat;
- gniazdo agregatu;
- gniazdo remontowe, gniazdo 230 i 400V;
- przełączniki pracy auto – ręka pomp, sygnalizacja lampkami pracy i awarii pomp;
- listwy zaciskowe sprężynowe;
- grzejnik z termostatem;
- sygnalizacja awarii świetlna i dźwiękowa;
- przyłącze do sygnalizacji przed włamaniem;
- ogrzewanie oraz podświetlenie szafki;
- szafka AKP metalowa;
- poliestrowa obudowa zewnętrzna szafki AKP z fundamentem poliestrowym.

4.7. Biofiltry

Filtr antyodorowy wyłapuje i uniemobilnia związki zapachowe będące nieorganicznymi produktami substancji organicznych. Głównie są to NH_3 , H_2S i związki węgla i siarki, potocznie zwane merkaptanami – ogólnie zwanymi odorantami. W przypadku filtrów katalitycznych w celu zwiększenia dynamicznej pojemności sorpcyjnej w strukturę porowatą węgla aktywnego, a co za tym idzie, na jego powierzchnię aktywną, wprowadza się związki chemiczne powodujące zatrzymanie na węglu odorantów.

Filtry wykonane są z odpornych materiałów: polietylenu o dużej gęstości (PE-HD), elementów ze stali kwasoodpornej oraz uszczelek gumowych. Medium filtracyjnym jest sorbent na pary kwaśne w postaci węgla katalitycznego. W filtrach katalitycznych (KAT) dodatkowo zachodzi zjawisko przyspieszenia szybkości reakcji chemicznej pod wpływem dodania katalizatora, zwane katalizą. Sorbent na pary kwaśne zastosowany w filtrze powoduje wychwytywanie i zatrzymanie na powierzchni węgla aktywnego związków zapachowych zwanych powszechnie odorantami. Związki chemiczne naniesione na węgiel powodują zwiększenie jego pojemności sorpcyjnej wobec niektórych odorantów. Sorbent na pary kwaśne zastosowany we wkładach do filtrów może przyjąć do 15% wagowych odorantów w warunkach wilgotności względnej, pozwalającej utrzymać wilgotność wsadu na poziomie 15% mikroorganizmami.

4.8. Komora przepływomierza

Na terenie pompowni P24-Z i P25-Z w osobnej komorze na rurociągu tłocznym zostanie zamontowany przepływomierz elektromagnetyczny DN100 (P24-Z) oraz DN50 (P25-Z) sposób montażu zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Głowica będzie zlokalizowany w komorze natomiast przetwornik w skrzynce sterowniczej pompowni.

Zbiornik wyposażony w drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej. Drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm). Do mocowania wyposażenia stałego w zbiorniku (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej. Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali minimum 1.4404.

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej. Elementy wyposażenia wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze o owierceniu PN10.

Armatura odcinająca – 2 zasuwy odcinające nożowe ze stali nierdzewnej obustronnie szczelne.

Przepływomierz w wersji rozdzielczej: głowica w studni, przetwornik w szafie sterowniczej.

Przepływomierz:

- 4 liniowy, podświetlony wyświetlacz LCD z menu w języku polskim,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych,
- temperatura otoczenia: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenia napięcia 100-240VAC lub 24VAC,
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika,
- wbudowane serwer www do konfiguracji,
- komunikacja: Modbus RTU,

- obudowa przetwornika wykonana z aluminium o stopniu ochrony IP67,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- błąd pomiaru 0,5% 1mm/s dla optymalnego zakresu przepływu,
- przyłącze procesowe: kołnierzone PN10 luźne
- wykładzina poliuretanowa,
- elektrody stożkowe,
- zasilacz awaryjny – podtrzymujący napięcie przy krótkotrwałych zanikach zasilania,
- DN100 (P24-Z), DN50 (P25-Z).

Dla przepływomierza w pompowni P24-Z rejestracja przepływu ścieków odbywać będzie się również za pomocą rejestratora CellBOX H3, który jest zgodny z systemem będącym w administracji MPWiK we Wrocławiu.

CellBOX H3 posiada wbudowany modem GSM/GPRS, dzięki któremu dwustronna transmisja danych pakietowych możliwa jest pomiędzy podłączonymi do jego portów urządzeniami zewnętrznymi, a systemem zdalnym. Urządzenie posiada wejścia cyfrowe, umożliwiające kontrolę otwarcia komory, zliczanie impulsów przepływomierza, zalanie komory itp. Rejestrator posiada także 3 wejścia analogowe, które umożliwiają np. pomiar ciśnienia w sieci lub inne sygnały o wyjściu prądowym 4-20mA. Dzięki obsłudze protokołu ModBUS synchronizowany jest odczyt wskazań przepływomierza z liczbą impulsów. CellBOX H3 posiada mechanizm kontroli jakości sygnałów transmisyjnych. W przypadku wykrycia problemów, urządzenie autonomicznie podejmuje próbę wznowienia połączenia.

4.9. Zasilanie elektryczne przepompowni

Do każdej przepompowni zostanie doprowadzone zasilanie elektryczne. Projekt zasilania przepompowni zostanie opracowany przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział we Wrocławiu.

Projekt zasilania policznikowego przepompowni stanowi odrębne opracowanie, będące częścią składową niniejszego projektu wykonawczego.

4.10. Komory zasuw

Na terenie każdej sieciowej przepompowni ścieków projektuje się montaż komory z zasuwą odcinającą na kanalizacji grawitacyjnej. Średnica zasuwy zgodna ze średnicą kolektora grawitacyjnego. Zasuwa zamontowana będzie w studni betonowej o średnicy Ø1500 (P24-Z) oraz Ø1000 (P25-Z, P26-Z, P27-Z). Zasuwa zamykana i otwierana będzie z poziomu płyty komory za pomocą klucza. Projektuje się też dostęp do zasuwy bezpośrednio z dna komory.

4.11. Zespół sprężarkowy napowietrzająco - płuczący

Za tworzenie się nieprzyjemnych zapachów odpowiadają zanieczyszczenia w ściekach i braku tlenu. Dłuższe odcinki kanalizacji i zbieranie się zanieczyszczeń w przepompowniach wydłużają znacznie czasy przebywania zanieczyszczeń w rurach, co powoduje, że rozpoczynają się procesy gnilne ścieków. Jeśli procesy gnilne się rozpoczną to praktycznie nie ma możliwości ich cofnięcia.

W związku z powyższym zaprojektowano wyposażenie przepompowni w urządzenia do napowietrzania i płukania rurociągów ciśnieniowych.

Powietrze sprężone wykorzystywane jest nie tylko do wprowadzania tlenu do ścieków, ale również pozwala zapewnić konieczną minimalną wymaganą prędkość przepływu ścieków w rurociągu ciśnieniowym.

Zadanie:

- skrócenie czasu przebywania ścieków w rurze

- zapewnia natlenienie ścieków,
- eliminacja tworzenia się H₂S,
- usuwanie złożeń w rurach dzięki wysokiej prędkości przepływu.

Wszystkie urządzenia wyposażone są w układ sterowania oparty na mikroprocesorze z wyświetlaczem i oprogramowaniem. Sterownik zapewnia dopasowanie działania do warunków zewnętrznych, ustawienie standardowych okresów działania i płukania (czas załączenia i długość uruchomienia), jak również załączenie urządzenia w zależności od rzeczywistej ilości przepływających ścieków. Płukanie zależne od zapotrzebowania prowadzi do podwyższenia skuteczności działania instalacji i przyczynia się do redukcji emisji nieprzyjemnych zapachów. Załączenie urządzenia może być zablokowane na okres weekendów lub w nocy, co pozwala na wykluczenie obciążenia hałasem powodowanym przez sprężarkę.

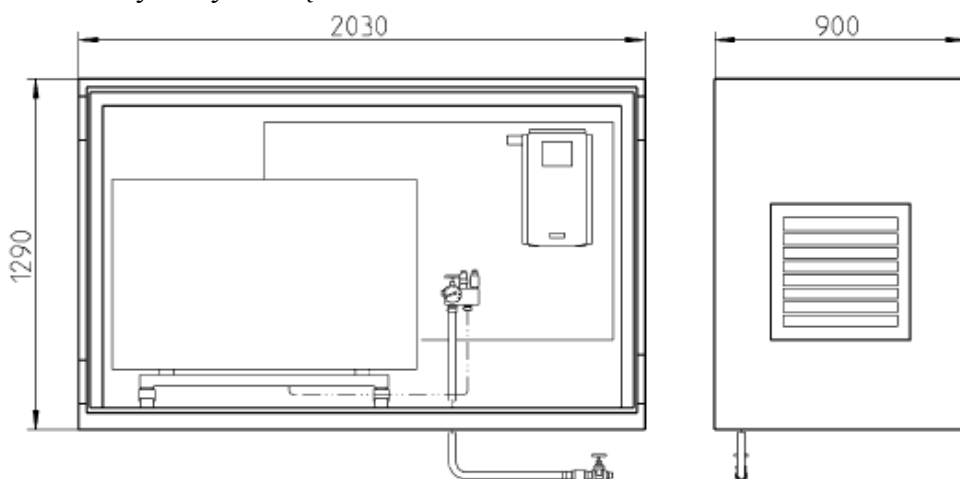
Kompaktowy, odporny na działanie korozji blok płuczący zawiera wszystkie konieczne podzespoły jak manometr, wyłącznik ciśnieniowy, układ rozprężenia i tłumik.

Sprężarka tłokowa z tłumikiem akustycznym, sterownik w obudowie z tworzywa sztucznego z wziernikiem przezroczystym - stopień ochrony IP 44- i blokiem płuczącym zamontowanym w specjalnej formie z betonu, 5 m wąż ciśnieniowy i zawór zwrotny.

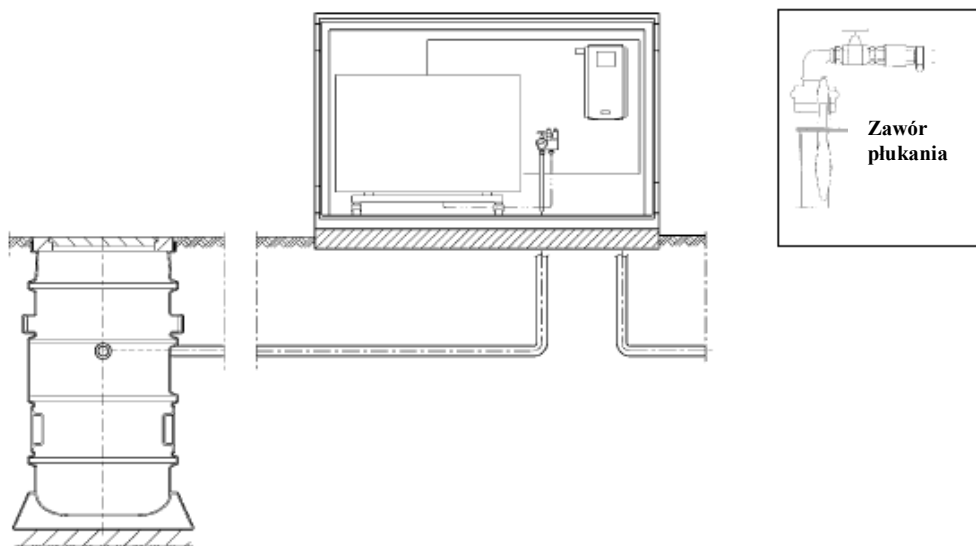
Forma z betonu, dwuskrzydłowe drzwi z blachy ocynkowanej, otwory wlotowe i wylotowe z kratkami ochronnymi, podwójne zamknięcie z siłownikiem połowicznym profilowanym. Sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem, przełącznik trybu ręczny -0-A. Na obudowie przewidziano zabudowę wentylatora.

Dane techniczne								
Napięcie V	Moc silnika kW P1 P2	Prąd A	Pręd. obr. min-1	Hałas rob. dB (A)	Ciśn. maks. sprężarki bar	Ciśnienie robocze maks. bar	Bezpiecznik (bezwładny) A	
3x400/690	5,00 4,0	10,0	1450	68 (58)	10	6	25	

Główne wymiary zewnętrzne



Przykład montażowy



4.12. Ogrodzenie przepompowni

Teren przeznaczony po budowę przepompowni należy ogrodzić ogrodzeniem panelowym wysokości paneli 2030 mm. Średnica drutu ocynkowanego ogniowo panelu 5 mm. Panel koloru RAL 5010 (ciemny niebieski). Słupki ogrodzeniowe 60x40 mm ocynkowane malowane proszkowo. Brama przesuwna ocynkowana malowana proszkowo. Szerokość zależna od lokalizacji pompowni (zgodnie z rysunkiem szczegółowym). Całość ogrodzenia na podmurówkach systemowych

Na ogrodzeniach poszczególnych przepompowni należy umieścić tablice z informacją o obiekcie (numerze i lokalizacji przepompowni). Dla pompowni P25-Z, P26-Z, P27-Z na wewnętrznej stronie ogrodzenia należy dodatkowo zamontować panele ogrodzeniowe drewniane tzw. maskownice wysokości 2030 mm.

4.13. Utwardzenie terenu przepompowni

Po zakończeniu robót budowlanych i sieciowych należy teren oczyścić i zniwelować do rzędnych terenu określonych na rzutach i przekrojach. Utwardzenie powierzchni terenu przepompowni zaprojektowano z kostki betonowej gr.8cm ułożonej na podsypce cementowo piaskowej gr. 3cm oraz podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 25cm.

4.14. Drogi dojazdowe

Przepompownie ścieków zlokalizowane będą w miejscach umożliwiających dojazd do tych urządzeń. Obsługa techniczna poszczególnych pompowni sieciowych będzie się odbywać poprzez istniejące bądź zaprojektowane zjazdy z dróg publicznych..

Projekt dróg dojazdowych i zjazdów do przepompowni stanowi odrębne opracowanie, będące częścią składową niniejszego projektu wykonawczego.

5. Przepompownie zagrodowe Pz1-Z – Pz5-Z

Zaprojektowano zbiornik przepompowni prefabrykowany z polimerobetonu DN 1000 posadowiony na przygotowanym podłożu. Elementy zbiornika przystosowane do montażu w środowisku agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Zbiornik przepompowni spełnia normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie. Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Trzy przepusty kablowe w ścianach dla kabli o DN 110mm.

Dno przepompowni grubości 15cm posiada skosy mające na celu zapobieganie gromadzeniu się piasku i zawiesin.

Obudowa przepompowni wyposażona zostanie 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.

Pokrywa włazowa ze stali kwasoodpornej spełniające następujące wymagania:

- szczelna,
- ocieplona,
- zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika.

Właz po otwarciu, zapewnia swobodne wyciąganie pomp, uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu. Pokrywa włazowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy kłódki lub zamka.

Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej winien wynosić min. 90° do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°. Otwarta pokrywa nie może wspierać się na ogrodzeniu lub nadziemnych urządzeniach technologicznych związanych z przepompownią.

Zbiornik wyposażony w drabinkę zejściową ze stali kwasoodpornej oraz pomost roboczy. Drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm),

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali minimum 1.4404 lub żeliwa.

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 1.4404. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze o owierceniu PN10.

Pompy w pompowniach

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej GR 35 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Informacja ogólna:

- prąd trójfazowy,
- wykonanie antyeksplzyjne,
- rozdrabniacz usytuowany na zewnątrz pompy,
- nóż jak i płyta rozdrabniająca wykonane ze stali nierdzewnej hartowanej o twardości 57 HRC
- nóż tnący zapewnia minimalną ilość 65000 cięć na minutę
- na płycie tnącej spiralne rowki zabezpieczające przed blokadą noża,
- wolny przelot 7 mm,
- możliwość regulacji szczeliny pomiędzy nożem a płytą tnącą,
- dopuszczalny suchobieg,
- funkcja mieszadła i napowietrzania ścieków,
- rurka napowietrzająca funkcja usuwania kożucha ściekowego,
- uszczelnienie SiC (węglik krzemu),
- podwójne łożyskowanie,
- komora olejowa,
- termostat uzwojenia,
- kabel zasilający zabezpieczony przed dostaniem się wilgoci do komory silnika.

Charakterystyka pompy:

- znajdujące się na zewnątrz i posiadające możliwość regulacji narzędzie tnące wykonane ze stali nierdzewnej, hartowanej, składające się z noża i płytki tnącej z rowkami spiralnymi do samooczyszczenia,
- narzędzie tnące posiada głowicę zabezpieczającą przed dostaniem się do niego ciał stałych
- zabezpieczenie przed pracą na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością kontroli szczelności,
- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewnia długoletnią szczelność,
- złącze kablowe typu wtyczka-gniazdko w pompie
- rurka napowietrzająca (dodatkowe napowietrzenie reszty ściekowej wpływające znacząco na opóźnienie zagniwania ścieków)
- instalacja płuczająca i mieszająca ścieki

Dane techniczne pomp:

Wirnik:	typu otwartego z pięcioma łopatkami
Wolny przelot	7 mm
Króciec tłoczny	DN 32
Wydajność	$Q = 18-6 \text{ m}^3/\text{godzinę}$
Wysokość podnoszenia	$H = 6-21 \text{ m}$
Obroty	2860 obrotów/min
Moc silnika	$P_1 = 2,4 \text{ P}_2 = 1,91 \text{ 10A}$
Sposób podłączenia	bezpośredni
Prąd i napięcie	400 V, zmienny
Zabezpieczenie	IP68
Długość kabla	10 metrów
Waga	29 kg.

6. Sieć wodociągowa – rozwiązania projektowe

Projektowana sieć wodociągowa zapewni alternatywne źródło zasilania w wodę do celów konsumpcyjnych i gospodarczych a także ppoż miejscowości położonych we

wschodniej części gminy Kąty Wrocławskie. Trasy projektowanego odcinka przebiegać będzie od ulicy Zabrodzkiej (ciąg „zabrodzki”) we Wrocławiu. Trasę wodociągu zaprojektowano częściowo w terenie zielonym poza pasem drogowym a częściowo w pasie drogowym tak, aby uniknąć wycinki drzew.

Projektowana sieć wodociągowa będzie wykonana z rur ciśnieniowych z PE SDR17 PN10 o średnicy PE225mm (zgodnie z wytycznymi Inwestora).

Do przepompowni P24-Z projektuje się przyłącz wodociągowy z rur ciśnieniowych z PE SDR17 PN10 o średnicy PE50mm (zgodnie z wytycznymi Inwestora).

6.1. Obliczenie zapotrzebowania na wodę

6.1.1. Zapotrzebowanie wody na cele bytowo gospodarcze

Założenia do dane do bilansu:

qśr – średnie dobowe zużycie wody na mieszkańca, przyjęto 100 [l/d]

qśr – średnie dobowe zużycie wody na pracownika, przyjęto 30 [l/d]

Nd – współczynnik nierównomierności dobowej dla gospodarstw przyjęto 1,5

Nh – współczynnik nierównomierności godzinowej dla gospodarstw przyjęto 2,0

$Q_{maxh} = Q_{maxd}/18$

Ciąg „zabrodzki”

Miejscowość	Obecna liczba mieszkańców/ pracowników	Prognozowana liczba mieszkańców	Qśrd [m3/d]	Qmaxd [m3/d]	Qmaxh [m3/h]	Qmaxh [l/s]
1	2	3	4	5	6	7
Nowa Wieś Wrocławska	286	748	74,80	112,20	12,47	3,46
Gądów	177	724	72,40	108,60	12,07	3,35
Cesarzowice	109	380	38,00	57,00	6,33	1,76
Zabrodzie	323	752	75,20	112,80	12,53	3,48
Wody przypadkowe	20%	3 000	90,00	135,00	11,25	3,13
Pracownicy firm	ok.20	-	52,08	52,08	2,17	0,60
ŁĄCZNIE		5604	402,5	577,7	56,8	15,8

6.1.2. Zapotrzebowanie wody na cele p. pożarowe

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż. przyjęto zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

Dla ciągu „zabrodzkiego” przyjęto liczbę mieszkańców jednostki osadniczej w kategorii od 2001 do 5000, dla której wymagana wydajność wodociągu na cele ppoż. wodociągu wynosi **10 dm³/s** lub zapas wody w zbiorniku przeciwpożarowym 100m³. Maksymalna wydajność sieci wynosi 20l/s.

6.2. Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia sieci wodociągowej przeprowadzono przy pomocy programu wspomagającego projektowanie EPANET. Sieć została zaprojektowana dla ciśnienia wyjściowego w punktach włączeń wynoszącego wg informacji uzyskanych od MPWiK we Wrocławiu:

- w ul. Zabrodzkiej $P_{\text{stat}} = 0,276\text{MPa}$, $P_{\text{dyn}} = 0,223\text{MPa}$,

Wyniki obliczeń wraz z rozkładami ciśnień, średnicami, załączono w części Obliczenia Hydrauliczne.

6.3. Przewody wodociągowe

Projektowana sieć wodociągowa będzie wykonana z rur ciśnieniowych z PE SDR17 PN10 o średnicy PE225mm, przyłącz do wodociągu PE 50mm.

Trasę wodociągu w wykopie należy oznaczyć taśmą koloru niebieskiego z wtopioną wkładką, natomiast miejsce usytuowania zasuw należy oznaczyć tabliczkami umieszczonymi na słupkach znacznikowych betonowych. W przypadku odcinków wykonanych metodą przewiertową trasę wodociągu oznakować tabliczkami umieszczonymi na słupkach znacznikowych betonowych.

Przy układaniu przewodów ciśnieniowych należy spełnić warunki podane w normie PN-ENV 1046:2007 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią” oraz instrukcji montażu opracowanej przez producenta.

Ogółem długość sieci wodociągowej na terenie m. Zabrodzie wynosi $\sim L=10\text{m}$.

Długość przyłącza wodociągowego wynosi $\sim L=23\text{m}$

6.4. Armatura

Uzbrojenie sieci wodociągowej stanowić będą m.in.:

– Zasuw odcinające w węzłach przy zmianach średnic wodociągu oraz przed hydrantami. Zasuw muszą spełniać zastępujące wymagania:

- Zasuw kołnierzowe: zabudowa długa F5 (DN + 200mm),
- Ciśnienie nominalne: min. PN 10,
- Gładki przełot korpusu zasuw, bez gniazda (cylindryczny, niezweźzony),
- Miętko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG – 40,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe,
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
- Uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuw) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- Uszczelnienie w korpusie zasuw, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- Owiercenie kołnierzy PN 10,
- Zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 μm lub emaliowanie.

- Na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.)
- Należy zachować odległość pomiędzy zasuwą a hydrantem wynoszącą min. 1m.

Dodatkowym wyposażeniem są:

- obudowy do zasuw
- skrzynki uliczne

6.5. Zdrój uliczny

Na potrzeby eksploatacyjne terenu przepompowni zaprojektowano przyłącze wodociągowe do przepompowni P24-Z. Projektuje się przyłącze wody DN50 zakończone źródłem ulicznym z samoczynnym odwodnieniem zbudowanym z żeliwnego korpusu i głowicy stanowiącego nadziemną część źródła oraz komory zaworowej z przyłączem stanowiącej część podziemną.

Woda na terenie przepompowni spełniać będzie rolę punktu czerpalnego wody do celów porządkowych.

Zdrój uliczny żeliwny z samoczynnym odwodnieniem winien być montowany na instalacjach podziemnych na rurociągach ułożonych poziomo poniżej strefy zamarzania. Lokalizację źródła oznakować należy tabliczką lokalizacyjną z podaniem średnicy przyłącza, oraz wymaganymi odległościami. Tabliczki winne spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

Dane techniczne źródła ulicznego:

- Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu.
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia.
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
- Pole herbowe
- Początek otwarcia <3 obr. ; pełne otwarcie po 8 obr.
- MOT 80 Nm • mST 250 Nm
- Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
- Kolumna z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku)
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009
- Odporny na środki dezynfekcyjne (sugerowany roztwór NaOCl)
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16 • Nasady 2xB 75 wg DIN 14318
- Klucz sterujący wg PN-89/M-74088
- Ciśnienie robocze PN16
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 6:2002 oraz PN-EN 14384:2009 TYP A
- Znakowanie odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002

6.6. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do budowy sieci wodociągowej i przyłącza wytyczenie trasy oraz wskazanie reperów roboczych zlecić uprawnionemu geodecie.

Należy także dokonać przekopów kontrolnych w miejscach skrzyżowań proj. sieci z istniejącym uzbrojeniem w celu określenia rzędnych ich posadowień pod nadzorem administratora istniejących urządzeń.

6.7. Roboty ziemne

6.7.1. Wykopy

Wykopy pod przewody wodociągowe powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej PN-B-10736/1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Wykopy na otwartej przestrzeni przewidziano do wykonania ze skarpami o pochyleniu skarp dla gruntów kat.: II 1:1, dla gruntów kat. I-II pochyleniu 1:0,6. Głębokość ułożenia sieci wodociągowej przyjęto o co najmniej 0,4m poniżej głębokości przemarzania gruntu, która w warunkach wrocławskich wynosi 0,8m.

Wykopy liniowe i jamiste w gruntach nawodnionych w zależności od powierzchni wykopu (głębokości) i charakteru gruntów projektuje się umocnienie słupowo-liniowe. Głębokości zgodnie z rysunkiem ułożenie rur wodociągowych (profilem podłużnym wodociągu).

Wykopy powinny być zabezpieczone przed napływem wód opadowych, odpowiednio oznakowane przed dostępem osób postronnych, z zastosowaniem koniecznych kładek dla pieszych a w uzasadnionych przypadkach mostków przejazdowych. Miejsca szczególnie niebezpieczne winny być w nocy oświetlone.

Przejścia siecią wodociągową pod drogami o nawierzchni nieutwardzonej należy wykonać rozkopem. Przy prowadzeniu wykopów przy użyciu sprzętu mechanicznego należy wcześniej ręcznie dokonać odkrycia przewodów infrastruktury podziemnej, odpowiednio zabezpieczyć i oznakować, aby nie uszkodzić koparką.

6.7.2. Odwodnienie wykopów

Do odwadniania wykopów przewidziano zastosowanie pomp spalinowych lub elektrycznych z odprowadzeniem wody zgodnie ze spadkiem terenu na odległość min. 10 m od wykopu. Ilość wody w wykopach uzależniona jest w bardzo dużym stopniu od opadów atmosferycznych. W przypadku znacznego zagłębienia dna rurociągu należy odwodnić wykop za pomocą igłofiltrów lub studni depresyjnych. Jeśli będzie to możliwe, zaleca się prowadzenie robót w okresie suchym.

6.8. Roboty montażowe

6.8.1. Montaż rur

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do osi. Podłoże pod rurociągiem powinno być odpowiednio zagęszczone. Przy układaniu rurociągów sieci i przyłączy pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki wstępnej powinien wynosić, co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami ich stopień zagęszczenia powinien osiągnąć wartość min. 85%.

Przewody należy układać zgodnie z rysunkami ułożenia rur kanałowych na 15cm podsypce piaskowej. Po ułożeniu rur przykryć je warstwą piasku. Obsypka rur musi być wykonywana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przykrycia przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dzięki podsypce i obsypce z równoczesnym zagęszczeniem boków rury podparcie rur jest wystarczające.

Materiał zastosowany do podsypki i obsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm - materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne stanowią piaski o średnicy od $2\div 0,05$ mm nie zawierają kamieni i są to piaski suche, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Grunty rodzime można zastosować, jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności) piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Ułożone w podłożu suchym kanały należy obsypywać warstwą, obsypki klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione).

Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, żeby podparcie ich było jednolite i trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

W przypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.

Montaż rurociągów z PE jest analogiczny jak dla rurociągu tłocznego z PE opisany w części 3.8.2

6.8.2. Bloki podporowe

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa oraz armatury (zasuw, hydranty, zawory odpowietrzające). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłoże w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a armaturą. Bloki podporowe wykonać z betonu C12/15. Bloki należy odizolować od przewodów wodociągowych poprzez nałożenie powłokowych izolacji mineralnych.

6.9. Próba szczelności wodociągu

Po wykonaniu danego odcinka sieci wodociągowej z rur PE należy poddać go ciśnieniowej próbie szczelności na ciśnienie równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Próbę 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 z udziałem inspektora nadzoru i przedstawiciela wodociągu.

6.10. Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych

Płukanie przewodów wodociągowych wykonać odcinkami bezpośrednio po wykonaniu montażu danego odcinka wodociągu czystą wodą. Brudną wodę z płukania sieci wypuszczać przez końcówki sieci i hydranty ppoż. poza miejsce prowadzenia robót budowlanych do czasu aż zacznie na końcówkach i hydrancie wypływać czysta woda. Kolejno wykonane odcinki sieci płukać i zabezpieczać przed zanieczyszczeniem przez „korkowanie” końcowych wylotów.

Płukanie przewodów wodociągowych powinno się odbywać z prędkością 1,0m/s.

Dezynfekcje sieci wodociągowej należy wykonać przed oddaniem wodociągu do eksploatacji przy użyciu wodnego roztworu podchlorku sodu o zawartości 25mg.Cl/dm³ wody, tj. 25g Cl/m³ wody. Ilość technicznego podchlorku sodowego 14,5% niezbędną do dezynfekcji sieci wodociągowej określa się ze wzoru:

$$R = a \times b / 145 \text{ [kg]}$$

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 [dm³] lub [m³]

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

7. Kolizje z obiektami terenowymi

Teren wzdłuż projektowanej sieci kanalizacyjnej jest uzbrojony w napowietrzne linie elektryczne i teletechniczne, kable elektryczne i teletechniczne, sieci gazowe, rurociągi wodociągowe, kanały sanitarne oraz budynki mieszkalne i gospodarcze, a także drogę krajową, drogę powiatową, drogi gminne i tory kolejowe. Projektowana sieć sanitarna krzyżuje się również z rowami melioracyjnymi.

Istniejące uzbrojenie zabezpieczone będzie zgodnie z obowiązującymi przepisami w następujący sposób:

- linie elektryczne, kable elektryczne – wszelkie prace przy zbliżeniach do sieci elektrycznej powinny być uzgodnione z Rejonem Dystrybucji TAURON i prowadzone pod jego nadzorem. W miejscach kolizji prace ziemne wykonać ręcznie, przy stosowaniu sprzętu mechanicznego należy dokonać wyłączenia prądu w uzgodnieniu z RD. Na istniejących kablach energetycznych stosować rury ochronne dwudzielne Ø110mm o długości 3 m,

- sieć gazowa – w miejscach krzyżowań projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią gazową projektowano zabezpieczenia - rury ochronne PEHD o dł. 4m zakładane na sieci kanalizacyjnej. Prace w pobliżu sieci gazowej powinny być prowadzone pod nadzorem administratora urządzeń. Odkrywki gazociągu każdorazowo należy dokonać ręcznie, a gazociąg zabezpieczyć przed uszkodzeniem w trakcie trwania robót. Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac budowlanych w rejonie czynnej sieci gazowej,

- sieć gazowa wysokiego ciśnienia - w miejscach krzyżowań projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią gazową projektowano zabezpieczenia rury ochronne PEHD o długości min. 6m mierząc od zewnętrznej ścianki gazociągu. Prace w pobliżu sieci gazowej powinny być prowadzone pod nadzorem administratora urządzeń,

- wszelkie prace w rejonie linii napowietrznych wymagają szczególnej ostrożności i dbałości o BHP,

- kable teletechniczne – odkrywki sieci należy dokonać ręcznie, a roboty należy prowadzić pod nadzorem administratora urządzeń. W miejscach rozkopów istniejące kable zabezpieczać rurą dwudzielną Ø110mm o długości 3m,

- rurociągi wodociągowe i kanalizacyjne – roboty prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika rurociągów,

- ogrodzenia – na trasie kolektora występuje szereg ogrodzeń, które na czas budowy należy rozebrać, a następnie odtworzyć.

7.1. Przekroczenia dróg o nawierzchni asfaltowej.

Sieć kanalizacji sanitarnej będzie biegła wzdłuż zabudowań i drogi powiatowej oraz dróg gminnych. Ukształtowanie terenu wymusza przekroczenia w/w obiektów.

Przekroczenia drogi powiatowej nr 2024D projektuje się wykonać przewiertem lub przeciskiem w rurze ochronnej PEHD. Komory przewiertowe należy zlokalizować poza pasem drogowym oraz powinny być tak wykonane by spełniały warunki wytrzymałościowe, gwarantowały stabilność wiertnicy oraz spełniały warunki BHP.

Kanalizacja będzie umieszczona na głębokości min. 1,5m poniżej niwelety drogi przy czym odległość między górną częścią rury ochronnej, a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić min. 0,5m. Roboty prowadzone będą z poza pasa drogowego. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powiadomi administratora obiektu i uzyska pozwolenie na prowadzenie robót i umieszczenie urządzenia w pasie drogowym.

Przekroczenia dróg gminnych zostaną przekroczone przewiertem lub przeciskiem, kanalizacja sanitarna należy zabezpieczyć rurami ochronnymi z PEHD zgodnie z planem sytuacyjnym i profilami poprzecznymi. W przypadku prowadzenia sieci kanalizacji sanitarnej w drodze należy drogę odbudować na całej szerokości zgodnie z projektem odbudowy dróg stanowiącą integralną część przedmiotowego opracowania.

Przekroczenie dróg o nawierzchni gruntowej.

Przejścia pod drogami gminnymi utwardzonymi i drogami gruntowymi przekroczone zostaną rozkopem. Sieć kanalizacyjną zabezpieczyć rurą ochronną PEHD zgodnie z planem sytuacyjnym i profilami poprzecznymi sieci.

Prowadzenie sieci w drogach

Na terenie miejscowości Zabrodzie część sieci kanalizacji sanitarnej będzie prowadzone w ww. drogach zgodnie z wydanymi warunkami. Projekt odtworzenia dróg stanowi odrębne opracowanie będące częścią składową niniejszego projektu wykonawczego.

7.2. Przejścia pod ciekami i urządzeniami melioracji wodnych

Trasa projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej wymusza przekroczenie rowów melioracyjnych. Rurę kanalizacyjną umieścić w rurze ochronnej min. 1,0 m pod dnem rowu licząc do wierzchu rury ochronnej.

Przy realizacji robót należy zwrócić uwagę na położenie drenaży. W przypadku uszkodzenia ciągów drenarskich należy zabezpieczyć je przed zamuleniem, a po wykonaniu kanalizacji odtworzyć.

7.3. Budynki

W przypadku wykopów głębokich tj. powyżej 3,0 m przed rozpoczęciem robót należy dokonać oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej od 15,0m od projektowanej kanalizacji.

7.4. *Drzewostan*

W przypadku konieczności usunięcia drzew i krzewów, po zakończeniu inwestycji należy dokonać nasadzeń gatunków rodzimych w ilości nie mniejszej niż liczba egzemplarzy usuniętych. Usunięcia drzew i krzewów prowadzić tylko poza okresem lęgowym ptaków tj. poza okresem 1 kwietnia – 15 lipca.

8. **Ochrona środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót budowlanych.**

W projekcie zostały uwzględnione wymagania dotyczące ochrony środowiska, określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia. Projektowana się kanalizacyjna nie zmieni funkcji przyrodniczych obszaru, na którym będzie realizowana.

Podczas prowadzenia robót urodzajna warstwa gleby (humus) będzie zbierana i składowana oddzielnie, a po zakończeniu robót rozplantowana na powierzchni terenu.

Powstające podczas robót budowlanych nadmiary ziemi – będą odtransportowane na miejsce uzgodnione z Inwestorem. Nadmiary te mogą zostać wykorzystane np. do niwelacji terenu.

W czasie budowy kanalizacji sanitarnej stosowane będą materiały i technologie wykluczające skażenie wody i powietrza. Przyjęte w projekcie studzienki oraz połączenia rur gwarantują szczelność sieci, uniemożliwiając przenikanie zanieczyszczeń do gruntu, co chroni środowisko przed szkodliwym ich oddziaływaniem. Dla zapewnienia stabilności i pewności połączeń rurowych, należy zagęścić grunt pod każdym połączeniem, a boki połączenia obsypać piaskiem z równoczesnym jego zagęszczeniem.

Na warstwy stykające się z gruntem rodzimym (podłożem) używane będą materiały naturalne np. piasek, niepowodujące zanieczyszczenia. Po zakończeniu budowy wykonane zostaną prace:

- usunięcia materiałów używanych do budowy,
- rekultywacja terenu wokół trasy sieci kanalizacyjnej oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cała sieć przed jej oddaniem do eksploatacji poddana będzie próbom szczelności.

Zakres prowadzonych robót nie spowoduje zmiany przepływu wód powierzchniowych i podziemnych oraz nie spowoduje powstawania otwartych stref powodujących kontakt wód podziemnych z powierzchniowymi. Roboty ziemne prowadzone będą sprawnymi maszynami, które nie spowodują degradacji środowiska poprzez wycieki oleju i paliw. Baza maszynowa zlokalizowana będzie na odpowiednio przygotowanym terenie.

9. **Uwagi końcowe**

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien powiadomić administratorów uzbrojenia podziemnego i nadziemnego w rejonie projektowanej sieci kanalizacyjnej o terminie rozpoczęcia robót oraz zlecić nadzór w czasie ich realizacji.
- Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia sieci kanalizacyjnej i założyć repery robocze po trasie kanalizacji.
- Przed wejściem na teren prywatnych nieruchomości należy powiadomić ich właścicieli o planowanym terminie wykonania robót.

- W przypadku napotkania w trakcie prowadzenia robót na uzbrojenie niezinwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć, zinwentaryzować i powiadomić operatora.
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- Wszystkie wykopy na czas budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Przy skrzyżowaniu sieci kanalizacyjnej z kablem teletechnicznym i energetycznym, zastosować na kablu rurę ochronną dwudzielną zgodnie z uzyskanymi uzgodnieniami administracji urządzeń
- Całość robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z polskimi normami i instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.
- Określenia materiałów i urządzeń za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów budowlanych.
- W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i technologii, ale równoważnych bądź lepszych, posiadających te same parametry techniczne i charakterystyki.

Opracowanie:

mgr inż. Iwona Rybak