



Przedsiębiorstwo Usługowo Handlowe
Adam Kochmaniewicz

48-250 Głogówek, ul. Niepodległości 12
tel. +48 885 922 485, e-mail: a_kochmaniewicz@op.pl
NIP: 755-162-29-36, REGON 160246010
Nr konta 62 1050 1517 100000 90 6802 4430

PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT	Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w rejonie ulic Maczka, Andersa, Frankla oraz Skowrońskiego w m. Prudnik
INWESTOR	ZWIK Prudnik Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością ul. Poniatowskiego 1 48-200 Prudnik
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Adres obiektu budowlanego: Prudnik Kategoria obiektu XXVI – sieci kanalizacyjne, wodociągowe, współczynnik wielkości 1,5
LOKALIZACJA	ul. Maczka, Andersa, Frankla oraz Skowrońskiego; m. Prudnik
DZIAŁKA	Jednostka ewidencyjna Prudnik, obręb Prudnik: dz. nr 2130/189; 2149/2135; 2160/156; 2175/2168; 2169/2168; 2052/151; 2114/174; 2178/2176; 2106/172; 1491/90; 2177/2176; 2116/172; 2124/172; 1738/136; 1968/133; 1969/133; 2064/152; 1011/197; km. 6

Funkcja	Tytuł, imię, nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT: BRANŻA: SANITARNA	mgr inż. Adam Kochmaniewicz	OPL/1351/PBS/17 OPL/IS/1923/02	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA: SANITARNA	mgr inż. Anna Michałek	25/99/Op OPL/IS/1301/01	
			EGZ. NR

Głogówek, dn. 5 grudnia 2022r

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

1. Kopia decyzji o nadaniu projektantom i projektantom sprawdzającym uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności	4
2. Kopia zaświadczeń o przynależności projektantów i projektantów sprawdzających do właściwej izby samorządu zawodowego	4
II. CZĘŚĆ OPISOWA	5
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1 Podstawa opracowania	5
1.2 Przedmiot inwestycji	5
1.3 Inwestor	5
1.4 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego	5
1.5 Zakres rzeczowy	6
1.6 Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowy	6
2. ELEMENTY PROJEKTOWANE	7
2.1 Stan istniejący i projektowany	7
2.2 Rurociągi i uzbrojenie	7
2.3 Ogólne zasady wykonania prac – wytyczne realizacji	21
2.3.1 Wykonanie prac ziemnych	21
2.3.2 Montaż rurociągów z rur z PVC, PE	22
2.3.3 Próba szczelności kolektora grawitacyjnego	22
2.3.4 Próba szczelności rurociągu tłoczego / wodociągu	22
2.3.5 Płukanie i dezynfekcja wodociągu	22
2.3.6 Skrzyżowanie kolektora z przeszkodami	23
2.4 Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy	23
3. WPŁYW NA ŚRODOWISKO	23
4. UWAGI KOŃCOWE	26

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys 1.1 Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w skali 1:500

Rys 1.2 Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w skali 1:500

Rys 1.3 Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w skali 1:500

Rys 1.4 Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w skali 1:500

Rys 1.5 Projekt zagospodarowania terenu – sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej w skali 1:500

Rys 2.1 Profile podłużne kolektorów kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500

Rys 2.2 Profile podłużne kolektorów kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500

Rys 3.1 Profile podłużne sieci wodociągowej w skali 1:100/500

Rys 3.2 Profile podłużne sieci wodociągowej w skali 1:100/500

Rys 3.3 Profile podłużne sieci wodociągowej w skali 1:100/500

Rys 4 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej w skali 1:100/500

Rys 5 Studnia kanalizacyjna betonowa

Rys 6 Studnia rozprężna typu TEGRA $\varnothing 1000$ mm

Rys 7 Schemat posadowienia przepompowni

Rys 8 Projekt zbrojenia fundamentu przepompowni

Rys 9 Schematy montażowe węzłów

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

- 1. Kopia decyzji o nadaniu projektantom i projektantom sprawdzającym uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności**
- 2. Kopia zaświadczeń o przynależności projektantów i projektantów sprawdzających do właściwej izby samorządu zawodowego**

Zgodnie z § 8. Pkt. 1 Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego w przypadku opracowania projektu zagospodarowania terenu i projektu architektoniczno-budowlanego przez tego samego projektanta dopuszcza się dołączenie dokumentów, o których mowa w art. 34 ust. 3d pkt 1 i 2 ustawy PB, tylko do jednego z tych projektów.

W związku z powyższym kopię w/w decyzji oraz kopię zaświadczeń poszczególnych projektantów i projektantów sprawdzających zamieszczono w projekcie zagospodarowania terenu.

II. CZĘŚĆ OPISOWA

do projektu technicznego branży sanitarnej dla budowy:

„Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej rejonie ulic Maczka, Andersa, Frankla oraz Skowrońskiego w m. Prudnik”

sporządzona w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609) oraz ustawę Prawo Budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych 1:500,
- projekt zagospodarowania terenu,
- Ustawa Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 423 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 124 z późniejszymi zmianami z późn. zmianami),
- inwentaryzacja stanu istniejącego w terenie.

1.2 Przedmiot inwestycji

Przedmiotowe zamierzenie budowlane w niniejszym zakresie obejmuje rozbudowę odcinka sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w mieście Prudnik gm. Prudnik jako uzbrojenie działek w rejonie ulic Maczka, Andersa, Frankla oraz Skowrońskiego.

Inwestycja realizowana będzie na działkach o nr wskazanych na stronie tytułowej opracowania stanowiącej ciąg dróg gminnych m. Prudnik oraz drogę powiatową. Ścieki finalnie doprowadzone zostaną do oczyszczalni ścieków w m. Prudnik. Projektowana trasa nowych odcinków sieci wodociągowej i kanalizacyjnej przebiega w pasach drogowych dróg gminnych oraz drogi powiatowej. Jedynie włączenie do istn. sieci wodociągowej w rejonie ulicy Skowrońskiego (węzeł W2) zlokalizowano na działkach w administracji Spółdzielni Mieszkaniowej w Prudniku.

1.3 Inwestor

Inwestorem tego zadania jest:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Prudniku
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Poniatowskiego 1
48-200 Prudnik

1.4 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest obiekt liniowy, kategoria obiektu XXVI – sieci wodociągowe, współczynnik kategorii obiektu (k) = 8,0; współczynnik wielkości obiektu (w) = 1,5.

1.5 Zakres rzeczowy

Opracowanie obejmuje swoim zakresem budowę sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej, w tym:

Sieć kanalizacji sanitarnej:

Kanalizacja sanitarna z rur PVC, SNmin.8; Ø 200 mm	L = 1403,0 m
Studzienki rewizyjne Ø 1000 mm	szt. – 50
Włączenie do istn. studni	szt. – 1
Przepompownia sieciowa	szt. – 1
Rurociąg tłoczny Ø90x5,4 mm PE100-RC SD17	L = 175,5 m
Rura przewiertowa stalowa Ø355x14,2 mm	szt. – 1/ L = 16,5 m

Sieć wodociągowa:

Rurociąg Ø160x9,5 mm PE100 SD17	L = 1944,0 m
Hydrant nadziemny dn 80 mm	szt. – 16
Trójnik żeliwny T150/150	szt. – 14
Trójnik żeliwny T150/80	szt. – 16
Zasuwa żel. kołnierzowa Dn150 mm	szt. – 42
Uniwersalna kształtka połączeniowa typu Waga DN 150	szt. – 10
Kołnierz żeliwny „ślepy” X150	szt. – 1
Tuleja PE100 kołnierzowa z kołnierzem Ø160/150	szt. – 63

Sieć kanalizacji deszczowej - przełożenie:

Kanalizacja deszczowa z rur PVC, SNmin.16; Ø 250 mm	L = 156,0 m
Studzienki rewizyjne Ø 1000 mm	szt. – 4
Włączenie do istn. studni	szt. – 1

Demontaże:

Kanalizacja deszczowa z rur Ø 250 mm	L = 159,0 m
Kanalizacja sanitarna z rur Ø 200 mm	L = 159,0 m
Studzienki rewizyjne Ø 1000 mm	szt. – 8

1.6 Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowy

Obszar przeprowadzonych badań zlokalizowany jest we wschodniej części miasta Prudnik. Pod względem fizyczno-geograficznym obszar ten znajduje się w obrębie mezoregionu Płaskowyż Głubczycki, będącego południową częścią Niziny Śląskiej.

Na terenie badań stwierdzono występowanie gruntów nasypowych, głównie zaś mineralnych spoiстых w formie warstwowanej. Pod warstwą gleby występują pyły, gliny pylaste i lokalnie gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym. W wykonanych otworach nie stwierdzono wody gruntowej.

Charakterystyka warunków geotechnicznych podłoża gruntowego pozwala na stwierdzenie prostej budowy geologicznej według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych w proponowanej pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu.

Pod względem odpajalności w podłożu zalegają grunty kat. I-IV (wg. KNR 2-01- „Budowle i roboty ziemne”).

Głębokość przemarzania gruntu (wg. PN-81/B-03020) dla terenu inwestycji wynosi $h_z=1,0$ m p.p.terenu. W poziomie układania kolektorów występują korzystne warunki do bezpośredniego posadowienia. Warunki gruntowo – wodne w obszarze projektowanych robót zaliczono do prostych, tj. do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2. ELEMENTY PROJEKTOWANE

2.1 Stan istniejący i projektowany

Trasa projektowanych przewodów wodociągowych i kanałów sanitarnych przebiega wzdłuż pasów dróg gminnych. W obrębie pasa drogowego występuje uzbrojenie w postaci istniejącej sieci wodociągowej, sieci teletechnicznej i elektroenergetycznej.

Projektowana inwestycja ma na celu uzbrojenie terenu w sieci wod-kan na cele mieszkaniowe.

Istniejące i projektowane uzbrojenie pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500 oraz profilach podłużnych projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej.

2.2. Rurociągi i uzbrojenie

Trasy projektowanych rurociągów pokazano na mapie zasadniczej w skali 1:500 w części graficznej opracowania (projekt zagospodarowania terenu).

KANALIZACJA SANITARNA

Rurociągi

Grawitacyjną sieć kanalizacji sanitarnej, kanały główne oraz podłączenia studzienek na nieruchomościach, zaprojektowano z rur PVC – U, pełnościennych (ścianka lita bez spienionego rdzenia) łączonych na uszczelki gumowe, które to rury posiadają następujące parametry:

- a. sztywność obwodową $SN_{min} = 8 \text{ kN} / \text{m}^2$,
- b. najwyższą szczelność, trwałość oraz odporność chemiczną połączeń;
- c. przeznaczenie do transportu ścieków sanitarnych;
- d. rury ze ścianką litą, spełniające wymagania PN-EN 1401 : 1999;
- e. rury i kształtki tego samego producenta i o tej samej klasie sztywności obwodowej
- f. posiadające aprobatę IBDiM.

Projektuje się zastosowanie uszczeltek wzmocnionych, dwuelementowych. Uszczelka składać powinna się:

- pierścienia uszczelniającego wykonanego z elastomeru TPE o twardości 55 +/- 3 IRHD (w kolorze czarnym)
- pierścienia mocującego wykonanego z PP wzmocnionego włóknem szklanym (w kolorze żółtym)

Pierścień mocujący zapobiega ruchom uszczelki, utrzymując ją we właściwym położeniu oraz uniemożliwia wyjęcie jej z kielicha, przesunięcie się w rowku kielicha, a także zapobiega podwinięciu (skręceniu) uszczelki. Oba pierścienie, trwale połączone ze sobą ściśle przylegają zarówno do kielicha, jak i do wsuniętego końca rury.

Kanały wykonywane w wykopie otwartym należy układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej.

W przypadku pojawienia się w podłożu gruntowym gruntów pylastych kanały wykonywane w wykopie otwartym należy układać na 10 cm zagęszczonej podsypce piaskowej pod którą na gruncie rodzimym należy ułożyć **podłoże o grubości 10 cm z gruntu stabilizowanego cementem C1,5/2**. Warstwa stabilizacji jest niezbędna, aby zapobiec odkształceniom spadków podłużnych rur kanalizacyjnych w przypadku nawodnienia (nawet niewielkiego) istniejących w podłożu gruntów pylastych.

Po ułożeniu rurociągi należy obsypać ręcznie 30 cm nad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać mechanicznie, zagęszczając warstwami grubości ok. 20 cm. Powyżej warstwy obsypkowej kanały zasypywać gruntem z zagęszczalnym (wymiana gruntu). Dopuszcza się zasypywanie gruntem rodzimym, ale jedynie w formie stabilizowanej cementem (domieszka cementu 2÷3% wagowo), po pisemnej akceptacji Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu montażu kanałów grawitacyjnych należy przeprowadzić inspekcję kamerą TV.

Wszystkie roboty ziemne przy montażu projektowanej sieci, wykonywane w rejonie istniejącego wodociągu oraz innych czynnych sieci, należy wykonać ręcznie.

Rurociągi grawitacyjne i tłoczne układać ze spadkiem pokazanym na profilach. Głębokość układania odcinków tłocznych przyjęto zgodnie z PN-81/B-10725 "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze". Minimalne przykrycie przewodów winno być równe głębokości przemarzania powiększonej o 0,40 m, czyli minimalne przykrycie rurociągów ciśnieniowych wynosić musi 1,4 m. Dla odcinków realizowanych w wykopie otwartym projektuje się 20 cm podsypkę pod rurociągi (20 cm podsypki piaskowej). Po ułożeniu, rurociągi obsypać ręcznie 30 cm nad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać mechanicznie, zagęszczając warstwami grubości ok. 20 cm. Do obsypki należy użyć wyłącznie gruntów piaszczystych, bez grud, korzeni i kamieni. Do podsypki, zasypki i obsypki użyć gruntu sypkiego – piasku dowiezionego na plac budowy. Projektuje się wymianę gruntu na całym odcinku objętym zakresem opracowania. Całość zasypów zagęścić do wskaźnika I_s min.=0,98 – stosownie do wymogów administratora drogi.

UWAGA: Odcinek S9-S10 pod nawierzchnią ul. Frankla wykonać bezwykopowo – przewiert rurą stalową. Rurę przewodową umieścić w rurze przewiertowej przy użyciu systemowych płóz dystansowych, a końcówki zabezpieczyć manszetami.

Studnie kanalizacyjne

Zaprojektowano studnie rewizyjne przelotowe, połączeniowe na kanalizacji sanitarnej.

Zaprojektowano studnie betonowe z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości 4%, wodoszczelności W8, mrozoodporności F-50, zgodnie z normą PN-89/B-30016, o średnicy 1000 mm. Kręgi studni projektuje się łączone na uszczelkę gumową w celu zapewnienia szczelności obiektu. Studnie powinny być zaopatrzone przez producenta żeliwne powlekane stopnie żłazowe oraz przejścia szczelne dla podłączenia rurociągów. Studnia przełazowa umożliwiająca wejście do studni w celu kontroli i konserwacji. Dennica studzienki ma być wykonana jako monolityczna-jednorodna, prefabrykowana, z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi. Wszystkie poszczególne elementy studzienek, łączyć na uszczelki gumowe, samosmarujące z pierścieniem redukującym naprężenia, wg EN 681-1 z materiału EPDM lub SBR, o stopniu twardości wg IRHD: 40 +/- 2.

Przejścia szczelne rur przez ścianę studzienki wykonać jako zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni lub jako odwzorowania przejść szczelnych w postaci fabrycznych odlewów betonowych, z uszczelkami.

Studnie o średnicy 1000 mm z prefabrykowanych elementów łączonych na uszczelkę gumową. Studnie zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1917:2004 lub odpowiedniej aprobaty technicznej i być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową. Rozmiar poszczególnych studni podano na profilach.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną (jeden etap produkcji), prefabrykowaną, połączoną z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne. Spocznik w dnie powinien być wykonany "antypoślizgowo" dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących daną studnię.
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – typowa płyta pokrywowa lub zwężka redukcyjna o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN,
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400, okrągłe, żeliwne Ø 600mm, z wypełnieniem betonowym dwu otworowe, samoblokujące bez części ruchomych, z uszczelką
- stopnie żłazowe z żeliwa sferoidalnego odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005,

lub drabinka włazowa, powlekana, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101

- Dla studni zlokalizowanych w pasach jezdnych drogi (poza zielenią i chodnikiem) należy stosować pierścienie wyrównawcze betonowe lub polimerobetonowe -Włazy należy zamontować, tak aby ich oś znajdowała się w środku pasa ruchu pojazdów – co zabezpieczy elementy studni przed potencjalnym tzw. klawiszowaniem.
- Przejścia szczelne dedykowane dla danego typu rur (PVC, PEHD) montowane na etapie produkcji elementów studni.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu 50 kPa
- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kincie:
 $\geq C35/45$
- Nasiąkliwość betonu poniżej $\leq 4 \%$
- Wodoszczelność (min. W8)
- Klasa ekspozycji betonu w elementach studni **XA3**

Ściany zewnętrzne studzienki zabezpieczyć Abizolem 2R + 2 Pg.

Studnię denną ustawiać na podłożu gr. min 10 cm z betonu C8/10 na podsypce piaskowej gr.15 cm stabilizowanej cementem C1,5/2. Podsypka zagęszczona do stopnia $Is=0,95$. Studzienki obsypywać piaskiem, warstwami o grubości max. 30cm, zagęszczonymi mechanicznie.

Połączenia studzienek z kanałami wykonywać jako szczelne. Montaż przejść szczelnych na etapie produkcji elementu dna studni.

Zagęszczenie gruntu zasypowego analogiczne jak dla przewodów rurowych.

Zabudowując studzienki kanalizacyjne w terenach zielonych, włazy żeliwne należy posadowić 15 cm ponad powierzchnią terenu a następnie obłożyć kostką brukową na zaprawie cementowej. Dopuszcza się zabezpieczenie włazów przez montaż prefabrykatów grubości min 15 cm o wymiarach 1*1m bądź w układzie kołowym. Włazy, usytuowane w drogach polnych, wjazdach ziemnych do posesji i drogach nieutwardzonych należy umieszczać na wysokości terenu – z zabezpieczeniem j/w.

Studzienki betonowe, na plac budowy, powinny być dostarczone razem z włazami żeliwno - betonowymi typu ciężkiego, przystosowanymi do obciążeń 40 t. Właz powinien być zamykany pokrywą, oparty na pierścieniach zatraskowych z wkładką gumową. Włazy montowane na studzienkach wykonane z wkładką betonową (wypełnienie betonowe zmniejsza ryzyko kradzieży włazu).

Dla studni wykonywanych w gruncie nawodnionym należy utrzymywać obniżony poziom wody gruntowej do momentu pełnego obsypania studni gruntem (balastowanie gruntem zasypowym obejmuje również odcinki końcowe, wychodzące ze studni). W przypadkach, kiedy konieczne jest pozostawienie otwartych wykopów np. do odbioru (a zaprzestaje się pompowania) bezwzględnie należy wypełnić rurociągi wodą. Nie należy tego jednak czynić w warunkach normalnego wykonawstwa.

Na końcu rurociągu tłocznego projektuje się montaż typowej, prefabrykowanej studni rozprężnej – studnia zlokalizowana w pasie drogi gminnej.

Przepompownia ścieków

Przepompownię sieciową zlokalizowano na terenie działki 2130/189. Teren zajmowany należy do Gminy Prudnik – pas drogi gminnej. Nie planuje się wyгородzenie terenu przepompowni – przepompownia w wersji przejazdowej.

Zbiornik przepompowni ścieków stanowi podziemna, komora wykonana z kręgów betonowych C35/45 o średnicy Dn 1200 mm, przykryty płytą z włazem montażowym. Projektowana przepompownia wyposażona będzie w dwie, pracujące naprzemiennie zatopione pompy ściekowe, przewody z armaturą do pomp, przewody wentylacji grawitacyjnej. Przepompownie sieciowe wyposażone zostaną w system zdalnego powiadamiania o stanach awaryjnych pompowni, włączone w działający system monitoringu w Gminie Prudnik.

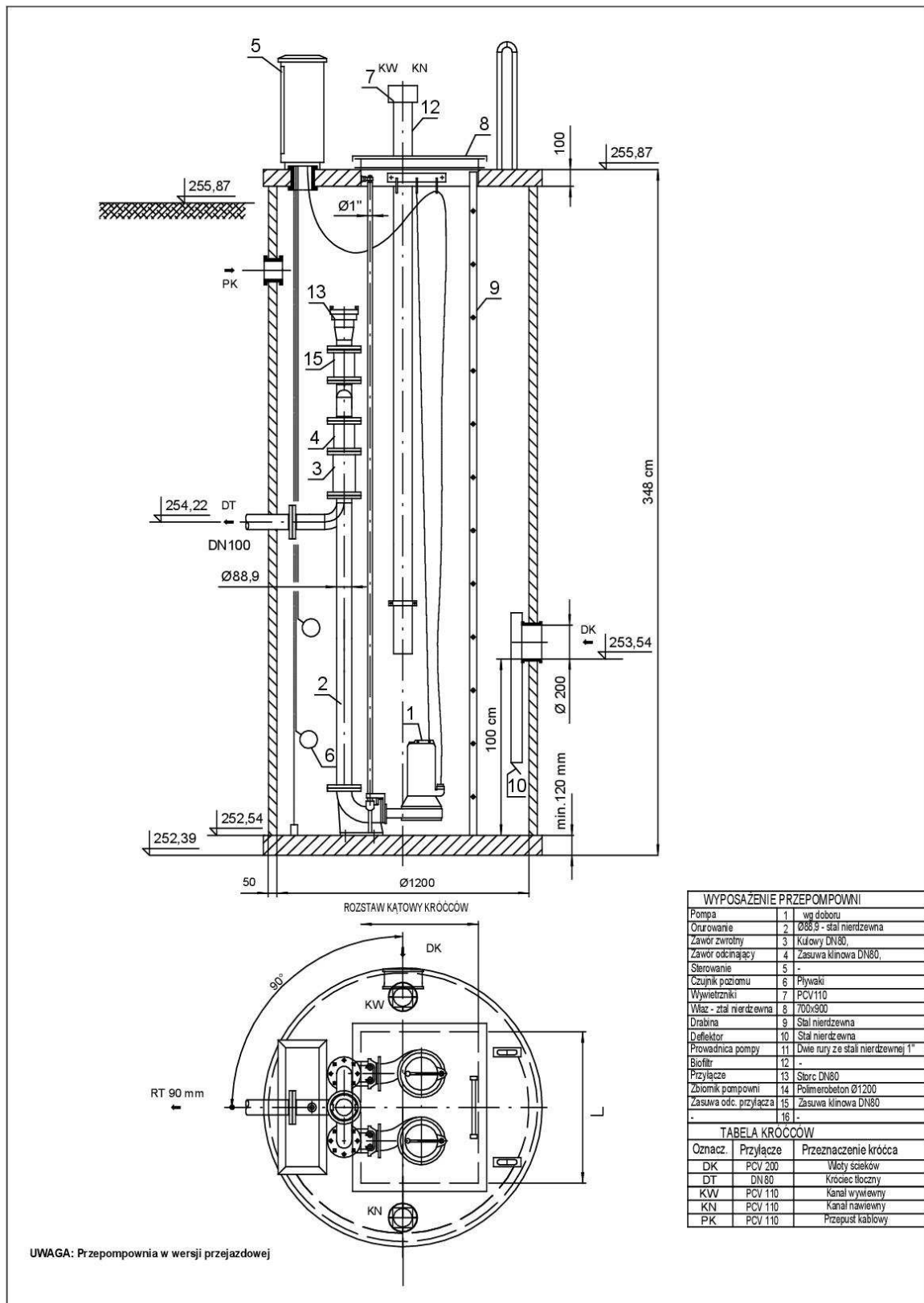
Montaż zbiorników przepompowni wykonany zostanie w umocnionym wykopie na płycie fundamentowej – schemat montażu w zamieszczony w Projekcie Technicznym. Zbiornik pompowni wykonany zostanie z gotowych elementów prefabrykowanych – dostarczony na plac budowy.

Parametry przepompowni sieciowej:

	Q [l/s]	[m]	symbol pompy
Ps	4,0	3,4	ARX F 065-150/017F4USG-160; silnik 1.67 kW

W powyższej tabeli pokazano dobór pomp producenta, którego produkty już pracują w istniejących obiektach na terenie Gminy Prudnik. Zaleca się zastosowanie tych typów pomp z uwagi na względy eksploatacyjne.

Zbiornik przepompowni posadowić na zbrojonej płycie betonowej na podłożu określonym w schemacie posadowienie zamieszczonym w części graficznej PT.



WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI MA ZAWIERAĆ:

1. Pompy produkcji KSB (typy pomp wg tabeli) – szt. 2

2. Zbiornik wykonany z polimerobetonu (wymiary wg tabeli)

Grubość ścianek zbiornika ma wynosić dla DN1200 mm – nie mniej niż 40 mm.

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu (...). Standardowa wysokość komory wynosi 3 m (monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego.

"Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane muszą być z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowanym ciężarze elementów. Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Wyroby z polimerobetonu są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych"

Wymagane parametry:

- Ciężar właściwy [ρ] 2300 kg/m³
- Moduł sprężystości przy ściskaniu [Ec] 28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu [fct] 12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie [fc] min. 80 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian [k] max. = 0,1 mm
- Nasiąkliwość wodą nw 0,10%
- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10

Uwaga: za zgodą Inwestora dopuszcza się wykonanie zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów betonowych o wymaganiach jak dla sieciowych studni kanalizacyjnych.

3. Wyposażenie zbiornika ma zawierać (stal 1.4301):

- skosy technologiczne
- deflektor – stal nierdzewna – szt. 1
- podest obsługowy – stal nierdzewna
- drabinka żłazowa ze stopniami antypoślizgowymi do dna – stal nierdzewna
- poręcz – stal nierdzewna
- właz żeliwny Ø800 D400
- kominiek wentylacyjny DN100 – stal nierdz./przew.PVC – szt. 1 (nawiewny)
- kominiek wentylacyjny DN100 z biofiltrem – stal nierdzewna – szt. 1 (wywiewny)
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- prowadnice – stal nierdzewna
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna A4
- zasuwy z klinem gumowanym żeliwne DN65 + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt. 2, (zamykanie i otwieranie w świetle włazu, obsługa z poziomu terenu)
- zawory zwrotne kulowe proste DN65 – szt. 2 – żeliwo
- przewody tłoczne DN65/80 – stal nierdzewna
- połączenia kołnierzowe nierdzewne
- elementy łączne – stal nierdzewna lub materiał wg specyfikacji producenta
- połączenie z rurociągiem PEHD tłocznym (wewnątrz zbiornika) za pomocą złączki STAL/PE
- nasada T-52 z pokrywą + zawór kulowy 2” – szt. 1

- połączenie pionów tłocznych kształtkami niskooporowymi (trójnik orłowy) – nie dopuszcza się zastosowania połączeń spawanych pod kątem prostym

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- wykonawca musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2
- wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE
- wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817;
- zakres badań nieniszczących – kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna (szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277
- personel wykonujący badania musi posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT-2 oraz badań penetracyjnych PT-2 wg normy PN-EN ISO 9712
- minimum 80% spawów do średnicy DN200 musi być wykonanych metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu (wydruk)

4. Minimalne wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS:

- a) Obudowa rozdzielnic:
- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 66, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV,
 - wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
 - kontrolki:
 - poprawności zasilania,
 - awarii ogólnej,
 - awarii pompy nr 1,
 - awarii pompy nr 2,
 - pracy pompy nr 1,
 - pracy pompy nr 2;
 - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
 - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
 - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
 - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenie alarmu),
 - o wymiarach minimum: 800(wysokość) x 600(szerokość) x 300(głębokość),
 - wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
 - wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
 - posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, cokoł odporny na promieniowanie UV.
- b) Urządzenia elektryczne:
- **moduł telemetryczny GSM/GPRS**
 - czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
 - układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
 - przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA, dobrany do prądu pomp
 - wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze

- gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy $\leq 5,0$ kW rozruch bezpośredni
- zasilacz buforowy 24 VDC min. 1,8A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy sterowniczej
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielnicy – świetlówka 8W
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H₂O wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziom alarmowy)
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat
- przedłużenie kabli pomp o 5m

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza przepompowni ścieków ma posiadać Europejski Certyfikat Jakości ‘CE’.

- c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! – wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
- Wejścia (24VDC):
 - tryb pracy automatycznej pompowni
 - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2
 - awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - kontrola otwarcia drzwi
 - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
 - kontrola poziomu alarmowego (przelania) – pływak
 - kontrola rozbrojenia stacyjki
 - wejścia analogowe (4...20mA):
 - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
 - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
 - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
 - załączanie pompy nr 1
 - załączenie pompy nr 2
 - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - załączenie rewersyjne pompy nr 1 (opcjonalnie)
 - załączenie rewersyjne pompy nr 2 (opcjonalnie)
 - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej (opcjonalnie)
- d) Wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:
- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
 - zintegrowany wyświetlacz znakowy LCD z podświetleniem
 - 16 izolowanych wejść binarnych, które mogą być użyte jako wejścia licznikowe

- 16 izolowanych wyjść binarnych
 - 4 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
 - niezależne porty komunikacyjne z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE:
 - 1 x RS485
 - 2 x RS232
 - stopień ochrony IP40
 - temperatura pracy: -20° C...50° C
 - wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
 - moduł GSM/GPRS/EDGE
 - napięcie zasilania 12/24VDC
 - gniazdo antenowe SMA
 - technologia Dual-SIM
 - pomiar temperatury, wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego
- e) Wymagania modułu telemetrycznego:
- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS (ORANGE, PLUS) w wydzielonej sieci APN
 - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
 - sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
 - sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
 - podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
 - brak karty SIM
 - poprawność PIN karty SIM
 - błędny PIN karty SIM
 - zalogowanie do sieci GSM
 - zalogowanie do sieci GPRS
 - wejścia i wyjścia sterownika
 - aktualny poziom ścieków w zbiorniku
 - ustawiony poziom załączenia pomp
 - ustawiony poziom wyłączenia pomp
 - ustawiony poziom dołączenia drugiej pompy
 - liczba załączeń każdej z pomp
 - liczba godzin pracy każdej z pomp
 - prąd pobierany przez pompy
 - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
 - zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
 - poziomu załączenia pomp
 - poziomu wyłączenia pomp
 - poziomu dołączenia drugiej pompy
 - zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
 - zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
 - prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
 - każdej z pomp
 - zasilania
 - wystąpieniu poziomu suchobiegu
 - wystąpieniu poziomu przelewu
 - błędnym podłączeniu pływaków
 - sondy hydrostatycznej
 - włamaniu

- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia (opcja)
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in. (OPCJA):
 - pobieranej mocy
 - zużytej energii
 - napięcia na poszczególnych fazach
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej

PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI OKREŚLONY I ZGODNY Z TRYBEM PRACY MODUŁU MODBUS RTU

f) Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pomp ma zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza ma spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza ma spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca przepompowni ścieków wraz z rozdzielnicami zasilająco-sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemu monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

PARAMETRY POMP I ZBIORNIKA:

L.p.	Zbiornik przepompowni z polimerobetonu [wymiar mm]	Pompy zatapialne
PS Prudnik	1200 x 3400 przewody tłoczne DN65/80	ARX F065-150/017F4USG-160 o mocy 1,67 kW

Nowo budowana sieciowa przepompownia ścieków opisana w projekcie budowlanym oraz w SWZ ma być objęta rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZWiK Prudnik. Oprogramowanie nowej przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowej przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji

Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Kontrahent zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.

Nawierzchnie terenu przepompowni wykonać w obramowaniu z prefabrykowanej podmurówki (obrzeży) 100x30x8 na podsypce cementowo-piaskowej, wg następującego schematu:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej – 8cm z wypełnieniem spoin piaskiem
- podsypka cementowo-piaskowa (3cm)
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego 0-31,5mm stabilizowanego mechanicznie gr. 15 cm
- warstwa wzmacniająca z kruszywa stabilizowanego cementem gr. 10cm $R_m=2,5$ MPa

Zasilanie w energię elektryczną – zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Kominek wywiewny przepompowni projektuje się zakończyć biofiltrem.

Rurociąg tłoczny projektuje się z rur PE100-RC SDR17 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego. Na odcinkach zlokalizowanych równolegle z kolektorami grawitacyjnymi w wykonaniu w wykopie otwartym, a na pozostałych odcinkach jako opcję pozostawia się wykonanie bezwykopowe np. przewiert sterowany. Wymagania materiałowe rurociągu jak dla sieci wodociągowych.

SIEĆ WODOCIĄGOWA

Rurociągi

Rurociągi przeznaczone do transportu wody zaprojektowano z rur PE, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, które powinny spełniać poniższe wymogi:

- a) rury PE 100 PN 10 SDRmin. 17, dla rury przewiertowej – PE 100 PN 10 SDRmin. 17 typu RC
- b) przeznaczenie do transportu wody pitnej z atestem higienicznym
- c) posiadające aprobatę IBDiM
- d) rurociągi do wykonania bezwykopowego powinny spełniać wymogi wybranej metody wykonania

Zastosowane przewody winny posiadać atesty na cały asortyment stosowanych rur i kształtek.

Roboty montażowe należy wykonać a następnie odebrać zgodnie z:

- a) instrukcją dostarczoną przez producenta rur;
- b) instrukcją dostarczoną przez producenta prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych;
- c) normami: PN-B-10736 : 1999, PN-B-10729 : 1999;
- d) warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – oprac. COBRIT INSTAL.

Nad nowym przewodem ciśnieniowym (około 20cm) należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową, służącą do wykrywania przewodów, w przypadku montażu przewodów w wykopie otwartym.

Po wykonaniu projektowanych odcinków tłocznych należy je poddać płukaniu i wodnej próbie szczelności oraz dezynfekcji. Próby szczelności należy wykonać pod nadzorem pracownika administratora sieci.

Odbiór przez administratora sieci tylko w otwartym wykopie. Należy wykonać inwentaryzację powykonawczą nowego odcinka sieci wodociągowej.

Na sieci projektuje się hydrant nadziemne - do celów technologicznych (płukanie sieci).

Sieć wodociągową projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 6,6$ mm typ RC, zgrzewanych doczołowo lub przy pomocy muf elektrooporowych.

Połączenia z istniejącą siecią wykonać zgodnie zaleceniami administratora sieci po wykonaniu odkrywki stanu istniejącego m.in. za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych uniwersalnych typu WAGA/MULTIJOINT lub równoważnych. Rzędne włączenia nowego odcinka dostosować do rzędnych istniejących, zachowując odpowiednią głębokość przykrycia sieci.

Cechy techniczne hydrantu nadziemnego:

- ciśnienie nominalne PN 16
- dwie nasady boczne 75 mm
- kolumna wykonana ze stali, ocynkowana ogniowo (ze wszystkich stron), pokryta lakierem odpornym na promienie ultrafioletowe
- głowica z żeliwa sferoidalnego GGG 40, wewnątrz i zewnątrz pokryta żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną,
- cokół z żeliwa sferoidalnego GGG 40, wewnątrz i zewnątrz pokryty żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną,
- wszystkie części wewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z utwardzonym rolkami gwintem trapezowym, uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki 0-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję,
- grzybek zaworu z mosiądzu, pokryty powłoką z elastomeru,
- łatwa wymiana wszystkich części wewnętrznych bez wykopywania hydrantu,
- możliwość przyłączenia rury PE do odwodnienia,
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym - ilość wody pozostałej „zero”,
- wydajność hydrantu przy spadku ciśnienia o 1 bar dla jednej pracującej nasady wynosi co najmniej 110 m³/h, a dla dwóch nasad 140 m³/h
-

Projektuje się zamontować nowe zasuw kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem długie w miejscach pokazanych w części graficznej. Zasuw wyposażone w obudowy teleskopowe i skrzynki żeliwne do zasuw.

Zasuwa klinowa, kołnierzowa wg PN-EN 1171, długość zabudowy długa wg PN-EN 558, przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2.

Zasuw spełniające warunki:

- korpus i pokrywa z żeliwa określonego wg normy EN-JS 1050 jako EN-GJS-500-7 zabezpieczone antykorozyjnie zewnętrzną i wewnętrzną powłoką epoksydową grubości min. 250 μ m,
- klin z żeliwa jw. lecz zawulkanizowany tworzywem EPDM lub NBR
- potrójne uszczelnienie odseparowane od kontaktu z wodą
- ciśnienie robocze 1,6 MPa
- armatura kołnierzowa z zastosowaniem śrub ze stali nierdzewnej
- obudowa teleskopowa z bezstopniową regulacją wysokości z oznaczeniem medium, drążek klucza ze stali RSt-2 ocynkowany, zawleczki, sprężyny, kołki ze stali nierdzewnej,
- skrzynki uliczne z oznaczeniem medium z żeliwa (GG20)

Lokalizację zasuw i hydrantów oznakować tabliczkami na słupkach stalowych.

Projektowane hydranty nadziemne będą spełniał jedynie funkcje tylko technologiczne – płukanie sieci. Zamierzenie budowlane dotyczy budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej i jako takie nie wymaga ochrony przeciwpożarowej. Niniejsza inwestycja obejmuje sieć wodociągową, której to wyposażenie stanowi element technologicznego utrzymania sieci – jej płukanie. **Projektowana sieć nie stanowi źródła wody do celów przeciwpożarowych i w związku z czym – zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 17.09.2021r poz. 1722 - nie wymaga uzgodnienia.**

Przełączenia sieci należy dokonywać pod nadzorem uprawnionego pracownika administratora sieci wodociągowej, po uprzednim odcięciu zasilania wodą przełączanego odcinka.

Celem stabilizacji ułożonego w wykopie przewodu ciśnieniowego, stosować należy bloki oporowe. Stosowanie bloków oporowych w budowie rurociągów PE ogranicza się do stosowania przy „mieszanych zestawach materiałowych”, a więc przy zasuwach żeliwnych, oraz trójkątach kołnierзовych żeliwnych. Przy wszystkich węzłach montażowych należy wykonać bloki oporowe zgodnie z normą BN-81/9192-05 jak dla gruntu kategorii III. Bloki oporowe wykonać betonu C20/25 wspartego o nienaruszoną ścianę wykopu. Aby zabezpieczyć kształtki przed tarciem o beton należy oddzielić grubą folią z PE lub podwójną warstwą papy izolacyjnej.

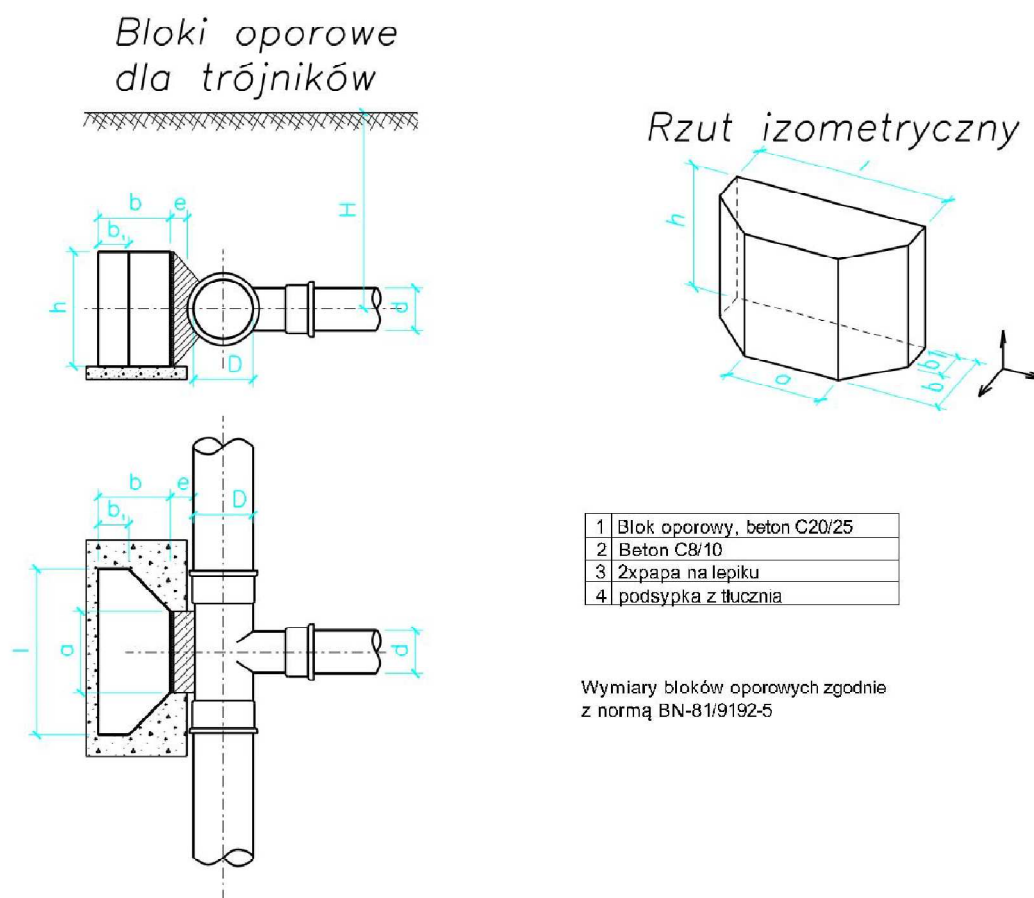
Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C12/15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C12/15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy lub folią polietylenową.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej – do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu.

Zasuwy montować na podłożu betonowym z betonu C20/25 o wymiarach 0,40×0,40×0,15 m oddzielonego od powierzchni armatury folią polietylenową



Po wykonaniu projektowanego rurociągu należy poddać go wodnej próbie szczelności. Próby szczelności należy wykonać pod nadzorem pracownika eksploatatora systemu.

Nad nowym przewodem wodociągowym (około 20cm) należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru biało-niebieskiego z wkładką metalową, służącą do wykrywania przewodów - w przypadku montażu odcinków w wykopach otwartych.

Po wykonaniu projektowanego wodociągu należy poddać go płukaniu i dezynfekcji oraz wodnej próbie szczelności. Próby szczelności należy wykonać pod nadzorem pracownika administratora sieci. Odbiór przez administratora sieci tylko w otwartym wykopie. Należy wykonać inwentaryzację powykonawczą nowego odcinka sieci wodociągowej.

Wszystkie roboty ziemne przy montażu wodociągu, wykonywane w rejonie istniejącego wodociągu oraz innych czynnych sieci, należy wykonać ręcznie.

Rurociągi układać ze spadkiem zgodnym ze spadkiem terenu, projektowane spadki pokazano na profilu podłużnym sieci wodociągowej. Spadki rurociągu zaprojektowano tak, aby umożliwić odwodnienie i odpowietrzenie sieci poprzez projektowane hydranty. W związku z tym należy zwrócić szczególną uwagę na ich poprawne wykonanie w trakcie realizacji. Głębokość układania sieci przyjęto zgodnie z PN-81/B-10725 "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze". Minimalne przykrycie przewodów winno być równe głębokości przemarzania powiększonej o 0,40 m. Ponieważ nowe odcinki łączą się istniejącą siecią, głębokości włączenia wynikać będą z istniejących głębokości posadowienia wodociągu. W przypadku gdy po dokonaniu odkrywki sieci istniejącej okaże się, że rzędne istniejące różnią się od tych założonych w projekcie należy dostosować profil odcinka projektowanego do zastanych rzędnych. Dla odcinków realizowanych w wykopie otwartym projektuje się 10 cm podsypkę piaskową pod rurociągi, układaną na 10 cm podłożu z gruntu stabilizowanego

cementem C1,5/2. Po ułożeniu, rurociągi obsypać ręcznie 30 cm nad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać mechanicznie, zagęszczając warstwami grubości ok. 20 cm. Do obsypki należy użyć wyłącznie gruntów piaszczystych, bez grud, korzeni i kamieni. Do zasypki i obsypki użyć gruntu sypkiego – piasku dowiezionego na plac budowy. Projektuje się wymianę gruntu na całym odcinku objętym zakresem opracowania. Dopuszcza się zastosowanie gruntu rodzimego pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla rur kanalizacyjnych (stabilizacja cementem gruntu rodzimego) – wymagana akceptacja pismną Inspektora Nadzoru. Całość zasypów zagęścić do wskaźnika $Is=0,98 \div 1,0$ – stosownie do wymogów administratora drogi. Odtworzenie nawierzchni dróg zgodnie z uzgodnieniem administratora drogi.

Należy wykonać inwentaryzację powykonawczą nowej sieci wodociągowej.

UWAGA: przejście projektowanym wodociągiem pod nawierzchniami ulic Frankla i Skowrońskiego wykonać metodą bezwykopową bez naruszania nawierzchni np. przewiert sterowany.

2.3 Ogólne zasady wykonania prac – wytyczne realizacji

Jednostka projektowa informuje, że w niniejszej dokumentacji istniejące uzbrojenie podziemne i nadziemne zostało wyrysowane przez uprawnionego geodetę w trakcie wykonania i aktualizacji mapy. Podane w dokumentacji na mapach i profilach lokalizacje i rzędne uzbrojenia są orientacyjne i nie mogą być podstawą zbliżeń i prowadzenia robót ziemnych bez nadzoru.

Wykonawca winien bezwzględnie przed przystąpieniem do wykonania robót;

- zapoznać się z treścią oryginałów uzgodnień i opisem technicznym w dokumentacji,
- zapoznać się z wskazanymi normami,
- zgłosić się do właściciela-użytkownika uzbrojenia (kabli energetycznych, telekomunikacyjnych, wodociągów, linii napowietrznych, gazociągów itd.) w celu spisania notatki służbowej dla ustalenia nadzoru nad prowadzonymi robotami, terminów i technologii wykonania robót,
- Wykonawca robót winien żądać od właściciela dokładnego zlokalizowania jego uzbrojenia,
- Wykonawca robót winien potwierdzić ten fakt ręcznymi przekopami kontrolnymi i wpisem do dziennika budowy.

W przypadku rozbieżności stanu istniejącego z projektowanym, zawiadomić nadzór projektowy i inwestorski. Brak powyższych czynności ze strony Wykonawcy zwalnia Biuro ze skutków awarii urządzeń.

2.3.1 Wykonanie prac ziemnych

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla wykopów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasę kolektora wytyczyć geodezyjnie w terenie. Wykopy przyjęto wykonać mechanicznie z odwozem gruntu o ścianach pionowych z umocnieniem boksami szalunkowymi lub wypraskami. Szerokość w dnie $0,90 \div 1,45$ m. W zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, pod nadzorem ich właściciela, wykopy wykonać ręcznie. Wykopy pozostałe prowadzić w sposób mechaniczny z odwozem nadmiaru gruntu. W miejscach przejść pieszych oraz poruszania się pojazdów kołowych należy wykonać zabudowanie kładek drewnianych typ A2 oraz B2. Prowadzenie wykopów przewiduje się z podziałem na grunty piaszczyste i gliniaste. Podłoża pod rurociągi wykonać 20 cm (10 cm grunt stabilizowany cementem, 10 cm z piasku). Po ułożeniu, rurociągi obsypać ręcznie 30 cm nad wierzch rury. Do obsypki należy użyć wyłącznie gruntów piaszczystych, bez grud, korzeni i kamieni. Do zasypki i obsypki użyć gruntu sypkiego – piasku dowiezionego na plac budowy. Projektuje się wymianę gruntu na całym odcinku objętym zakresem opracowania. Całość zasypów zagęścić do wskaźnika min.0,98 (wartość w nawierzchni drogi określona przez administratora drogi). Prace prowadzić w wykopie suchym.

Roboty montażowe należy prowadzić w suchym wykopie. Koszt odwodnienia wykonawca kanalizacji musi skalkulować indywidualnie wzięwszy pod uwagę badania podłoża gruntowego oraz rok realizacji Inwestycji (suchy/mokry).

2.3.2 Montaż rurociągów z rur z PVC, PE

Rurociągi projektuje się z rur PVC litych SN8 oraz rur z PE100. Rury PVC/PE zaleca się układać w temperaturze powietrza +5 °C do +30 °C. Do budowy rurociągu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki z PVC/PE i żeliwa niewykazujące uszkodzeń np. wgniecenia, pęknięcia i rysy na ich powierzchni. Łączenie za pomocą uszczeltek (PVC), zgrzewania doczołowego lub kształtek elektrooporowych (PE100).

Rury należy układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm z zagęszczeniem (10 cm gruntu stabilizowanego cementem, 10 cm piasku). Zasyпка ręcznie gruntem sypkim (piasek) warstwą 30 cm ponad wierzch rury oraz zasyпка pozostałej części wykopu ręcznie z zagęszczeniem.

Nad nowym przewodem ciśnieniowym (około 30cm) należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru odpowiedniego dla przesyłanego medium z wkładką metalowa, służącą do wykrywania przewodów.

2.3.3. Próba szczelności kolektora grawitacyjnego

W odbiorze na szczelność występują próby na: eksfiltrację i infiltrację wody. W pierwszej kolejności przeprowadza się próbę na eksfiltrację odcinkami pomiędzy studniami przy długości do 50,0 m. Osobno należy sprawdzić szczelność studni. Złącza kielichowe powinny zostać odkryte. Woda do badanego odcinka musi być doprowadzona z powierzchni terenu grawitacyjnie. Nie wolno napełniać kanału wodą pod ciśnieniem. Czas napełniania odcinka nie powinien być krótszy od 1 h dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Czas próby powinien wynosić co najmniej 8 h. Na złączach nie powinny pokazać się krople wody. Kolektor jest szczelny, jeżeli dopełnienie ilości wody w rurociągu w czasie próby nie wynosi więcej niż 0,39 dm³/m² powierzchni rury. W przypadku nieszczelnego złącza awarię usunąć, a próbę powtórzyć.

Próbie na infiltrację przeprowadzić należy w przypadku występowania wody gruntowej na poziomie posadowienia kolektora. Przeprowadza się ją dla całego odcinka sieci od końcowej studzienki zgodnie z jego spadkiem. Wiąże się to z przerwami odwodnienia wykopu. Próbę należy wykonać zgodnie z PN – 92/B – 10735 i PN- EN 1610 : 2002.

2.3.4 Próba szczelności rurociągu tłoczego / wodociągu

Próby szczelności należy dokonywać dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności połączeń zgodnie z PN-81/B-10725 metodą prób hydraulicznych. Próbę należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem obu stron rur dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Należy zwracać uwagę na całkowite wypełnienie przewodu wodą przed podnoszeniem ciśnienia. Odcinek poddany próbie nie powinien przekraczać 200 m.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

2.3.5. Płukanie i dezynfekcja wodociągu

Rurociągi PVC/PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu wodą, przy prędkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Do płukania używać wody wodociągowej wypuszczając brudną przez hydranty, aż do chwili kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta.

Po przepłukaniu rurociągów należy dokonać ich dezynfekcji za pomocą wodnego roztworu podchlorynu sodu lub roztworu wapna chlorowanego. Całość tej operacji polega na wprowadzeniu do rurociągu 3% roztworu podchlorynu sodu (lub roztworu wapna chlorowanego w ilości 100 mg/dm³) i utrzymaniu go przez okres 24 godzin. Po tym czasie zachlorowana woda winna być usunięta z sieci hydrantami poprzez doprowadzenie czystej wody i przepłukaniu przewodu.

Po dokonaniu dezynfekcji i przepłukaniu powinna być pobrana próbka wody do analizy pod względem bakteriologicznym przez laboratorium Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej.

2.3.6. Skrzyżowanie kolektora z przeszkodami

Na trasie projektowanej sieci wodociągowej występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Głównie jest to sieć elektrotechniczna i teletechniczna oraz elementy kanalizacji deszczowej.

W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością. Kable na szerokości skrzyżowania należy obniżyć i zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną typu Arot.

O wystąpieniu ewentualnej kolizji należy każdorazowo powiadomić właściciela sieci, celem omówienia warunków przełożenia kolidującego odcinka oraz Inspektora Nadzoru. Bezwarunkowo, obowiązkowo, przed rozpoczęciem robót, należy zlecić nadzór branżowy nad robotami gestorom sieci znajdujących się w pasie robót. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona aktualizacji map pod względem uzbrojenia terenu budowy, które to powstało po sporządzeniu niniejszej dokumentacji a przed rozpoczęciem robót.

Przed przystąpieniem do prac wykonać bezwzględnie przekopy kontrolne w celu określenia faktycznej lokalizacji istniejących sieci, aby móc skorygować profil kolektora w przypadku możliwości wystąpienia kolizji.

Należy przestrzegać zaleceń zawartych we wpisach z Narady Koordynacyjnej.

2.4. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie roboty związane z montażem sieci winny być prowadzone zgodnie z zachowaniem przepisów BHP. Poza ogólnymi zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu robót ziemnych, montażowych, transportowych oraz obsługi sprzętu mechanicznego przy wykonywaniu instalacji technologicznych należy przestrzegać przepisy z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DZ.U. nr 47, Poz. 401 z 2003 r.).

3. WPLYW NA ŚRODOWISKO

Projektowane urządzenia nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Wszystkie użyte dla tej inwestycji materiały (studnie, rury, kształtki) są chemicznie obojętne. Teren inwestycji będzie zajęty na czas wykonywania prac budowlanych doprowadzony będzie do stanu pierwotnego.

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2020 poz.283 r.), Art. 71 ust. 2 punkt 2 nakłada na Inwestora obowiązek uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Do takich przedsięwzięć zaliczono zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 p. 1839), §3 ust.1 79) sieci kanalizacyjne o całkowitej długości przedsięwzięcia nie mniejszej niż 1 km, z wyłączeniem ich przebudowy metodą bezwykopową, sieci kanalizacji deszczowej zlokalizowanych w pasie drogowym i obszarze kolejowym oraz przyłączy do budynków - jest kwalifikowana jako inwestycja mogąca potencjalnie znacząco oddziaływać na

środowisko. W związku z tym, że długość projektowanej sieci kanalizacyjnej przekracza 1 km, Inwestor wystąpił o wydanie nowej Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji. Burmistrza Gminy Prudnik wydał Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach Inwestycji pismo nr GK.III.6220.11.2022 z dnia 10.11.2022r, która stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków i wód opadowych.

Projektowana inwestycja wymaga zapotrzebowania na wodę. Instalacja będzie służyć również do transportu ścieków bytowo gospodarczych.

Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków.

Obliczenia ilości odprowadzanych ścieków przez poszczególne kanały główne. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- ilość budynków podłączonych do kanału głównego – B
- średnia ilość mieszkańców w budynku – M = 4,
- jednostkowy odpływ ścieków - $q = 0,085 \text{ m}^3 / \text{M} \times \text{d}$,
- minimalny spadek kanału $i = 3,0 \text{ ‰}$,
- współczynnik $N_d = 1,3$,
- współczynnik $N_h = 1,8$

$$Q_{\text{śr d}} = B \times M \times 0,1 [\text{m}^3 / \text{d}]$$

$$Q_{\text{max d}} = Q_{\text{śr d}} \times N_d [\text{m}^3 / \text{d}]$$

Zestawienie ilości ścieków:

L.p.	Jednostka	Liczba mieszkań- ców	Wskaźnik odpływu q dm ³ /M/d	Ilość ścieków			
				Q _{dśr}	Q _{dmax}	Q _{hmax}	
				m ³ /d	m ³ /d	m ³ /h	dm ³ /s
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Prudnik – wg zakresu inwestycji	2434	110	294,5	382,9	28,7	8,0

Ilości mieszkańców została przyjęta do obliczeń na podstawie założeń – 4 osoby w budynku mieszkalnym. Wartość jednostkowego odpływu ścieków została określona przez Inwestora na podstawie danych zużycia wody na przedmiotowym terenie. Przyjęto ilość ścieków na stan perspektywiczny na podstawie danych Inwestora. Docelowo przewidywana jest rozbudowa w tym rejonie.

Ścieki wprowadzane do sieci spełniać będą warunki określone w Ustawie Prawo Wodne (tekst jednolity 2018 poz. 2268 z póź. zmianami).

Ścieki bytowo-gospodarcze prowadzone projektowaną kanalizacją sanitarną odprowadzane będą na gminną oczyszczalnię przy w Naczęsławicach, której przepustowość gwarantuje ich przyjęcie i oczyszczenie do wskaźników określonych w Ustawie Prawo Wodne.

Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.

Nie przewiduje się istotnej emisji zanieczyszczeń związanych z normalną eksploatacją projektowanych rurociągów kanalizacyjnych. Obiekty te nie wymagają rozruchu technologicznego, nie przewiduje się wyłączeń rurociągów z pracy.

W okresie budowy kanalizacji wykorzystywany będzie sprzęt budowlany (koparki, spycharki, samochody ciężarowe, instalacje odwodnieniowe) bazujący na paliwie płynnym. Szacunkowa ilość zużywanego paliwa na 1 odcinku roboczym wyniesie około 12 dm³/h. Ponieważ wszystkie użyte w procesie budowy maszyny i urządzenia muszą być sprawne technicznie i posiadać wymagane zezwolenia, to w związku z tym, przewidywana godzinowa emisja zanieczyszczeń na realizowanym odcinku robót będzie mieściła się w granicach określonych normą emisji spalin dla tego typu maszyn i urządzeń.

Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów.

W trakcie eksploatacji rurociągów powstawać będą jedynie osady wydzielone w komorach studni, które powinny być w trakcie normalnej eksploatacji systematycznie usuwane przez wyspecjalizowaną firmę.

Podczas prowadzenia robót powstaną konieczne do zagospodarowania odpady, które należy w następujący sposób zagospodarować:

- rozebrane nawierzchnie bitumiczne – należy przeznaczyć do recyklingu,
- rozebrane konstrukcje jezdni – należy wywieźć na składowisko odpadów,
- rozebrane krawężniki, obrzeża i inne elementy betonowe – należy przeznaczyć do recyklingu,
- urobek z wykopów – należy odwieźć z miejsca budowy na gminne wysypisko odpadów.

Odpady na terenie budowy będą gromadzone w specjalnie do tego celu przygotowanych miejscach. Ziemia z wykopów będzie składowana w wyznaczonym miejscu, z rozbiciem na ziemię urodzajną i pozostałą - wykorzystywaną do prac budowlanych lub usuwaną. Ziemia urodzajna będzie ponownie wykorzystana i zagospodarowana.

Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Na etapie budowy uciążliwość dla środowiska będzie wynikiem konieczności naruszania naturalnej struktury gleby i nawierzchni drogowych na obszarze objętym inwestycją. Przewidziane przekształcenia rzeźby terenu nie pociągną za sobą zmian w postaci zachwiania równowagi przyrodniczej w środowisku lokalnym a tym samym i na większym obszarze. Zakres inwestycji nie przewiduje realizacji obiektów, które mogłyby, zarówno w fazie wykonawstwa jak i eksploatacji, wpływać negatywnie na wody podziemne czy powierzchniowe. Proponowane rozwiązania projektowe zakładają, że wody opadowe przepływać będą przez system szczelnych przewodów z tworzyw sztucznych. Wody podziemne mogą być narażone na zanieczyszczenia jedynie w wyniku świadomego działania lub awarii.

Projektowane przewody przebiegać będą głównie w pasie istniejącej drogi publicznej. Przy ustalaniu tras brano pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, a w szczególności szatę roślinną. Sporadycznie rosnące drzewa są omijane projektowaną infrastrukturą podziemną i nie wymagają wycinki.

Obszary podlegające ochronie, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.

Przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana na obszarach podlegających ochronie na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm.).

4. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami na roboty teletechniczne i przepisami BHP.
- Wszelkie uzasadnione zmiany w stosunku do projektu należy uzgodnić z Inwestorem i projektantem. Wprowadzone zmiany należy nanieść na odpowiednie rysunki.
- Przestrzegać zaleceń zawartych w uzgodnieniach.
- Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą infrastrukturą podziemną należy zachować odstępy izolacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych (zalecanych) odległości od istniejącej infrastruktury i sieci podziemnej, należy skontaktować się z jej właścicielem.
- Obiekt wytyczyć geodezyjnie przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- W miejscach występowania ewentualnych kolizji wykonać przekopy próbne.
- W rejonie występowania dużego zagęszczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego prace prowadzić ręcznie.
- Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.
- Po zakończeniu inwestycji zaktualizować projekt celem wykorzystania go, jako dokumentacji powykonawczej.