

INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

**"BUDOWA INKUBATORA LOGISTYCZNEGO - PN. "ROTTERDAM INC.",
ZLOKALIZOWANEGO W KIELCACH
PRZY UL. OLSZEWSKIEGO NA DZ. NR EWID. 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493"**

Inwestor: KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY
REPREZENTUJĄCY GMINĘ KIELCE
UL. OLSZEWSKIEGO 6, 25-663 KIELCE,
UL. OLSZEWSKIEGO, KIELCE

Adres inwestycji:

Działki: DZ NR: 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493

Województwo: ŚWIĘTOKRZYSKIE

Powiat: M. KIELCE

Gmina: M. KIELCE

Jedn. ewid.: KIELCE

Obręb ewid.: 0005, Kielce

Jednostka projektowa: LPW SP. Z O.O. ul. Żeliwna 38,
40-599 Katowice

Kategoria obiektu budowlanego: XVI, XVIII, XXII

	TOM III : INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE
Projektant:	Mgr inż. REGINA POMORSKA, specjalność instalacyjna, w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Sprawdzający:	Mgr inż. PATRYCJA KALINOWSKA, specjalność instalacyjna, w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Katowice, SIERPIEŃ 2019

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

PROJEKT WYKONAWCZY

"BUDOWA INKUBATORA LOGISTYCZNEGO - PN. "ROTTERDAM INC.",
ZLOKALIZOWANEGO W KIELCACH
PRZY UL. OLSZEWSKIEGO NA DZ. NR EWID. 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493"

TOM III.1

INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE – PRZYŁĄCZA I ZEWNĘTRZNE INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ I PRZYŁĄCZE WODY

Inwestor: KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY
REPREZENTUJĄCY GMINĘ KIELCE
UL. OLSZEWSKIEGO 6, 25-663 KIELCE,

Lokalizacja inwestycji: DZ NR: 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493,
Obręb ewidencyjny: 0005, KIELCE
Jednostka ewidencyjna: KIELCE, KIELCE, UL. OLSZEWSKIEGO

Jednostka projektowa: LPW SP. Z O.O. ul. Żeliwna 38, 40-599 Katowice

Projektant:
mgr inż. Regina Pomorska
nr upr: SLK/2762/POOS/09

Sprawdzający:
mgr inż. Patrycja Kalinowska
nr upr.: 139/DOŚ/14



Katowice, SIERPIEŃ 2019

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Spis treści

Spis treści

4	OPIS TECHNICZNY	4
1.	Cel opracowania:.....	4
2.	Podstawa opracowania:	4
3.	Zakres opracowania:.....	6
4.	Lokalizacja:.....	7
5.	Stadium opracowania:	7
6.	Inwestor:	7
7.	Jednostka projektowa:.....	7
1.	Istniejące zagospodarowanie działki	8
1.8.	Istniejący stan zagospodarowania terenu	8
1.9.	Istniejące sieci.....	8
1.10.	Warunki geologiczne.....	8
2.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	9
2.1.	PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	9
2.2.	PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	16
2.3.	OGÓLNE WYMAGANIA DLA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	31
2.4.	PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE.....	37
2.5.	UWAGI OGÓLNE DLA PROJEKTOWANYCH SIECI SANITARNYCH.....	43

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Spis rysunków części graficznej:

KS_101_PZT	Kanalizacja sanitarna PZT	skala 1:500
KS_102_1_PPG	Profile podłużne kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej	skala 1:100/500,
1:100/200		
KS_102_PPT	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej tłocznej	
KS_103_SCHEMAT	Schemat kanalizacji sanitarnej	skala 1:500
KS_104_PS	Pompownia sanitarna PS	skala 1:50
KS_105_KZ	Komora zasuw	skala 1:50
KS_106_ST	Studzienka typowa	-
KS_107_SCH	Studzienka schładzająca	-
KS_108_WYK	Lokalizacja przewodu w wykopie	-
KS_109_ZABWYK	Zabezpieczenie wykopu	-
KD_201_PZT	Kanalizacja deszczowa PZT	skala 1:500
KD_202_1_PPG	Profile kanalizacji deszczowej grawitacyjnej	skala 1:100/500,
1:100/200		
KD_202_PPT	Profil kanalizacji deszczowej tłocznej	skala 1:100/500
KD_203_Schemat	Schemat kanalizacji deszczowej	skala 1:500
KD_204_ZR	Zbiornik retencyjny	skala 1:20
KD_205_POSZR	Posadowienie zbiornika retencyjnego, rys. ogólny	skala 1:50
KD_206_PD	Pompownia deszczowa, rys. ogólny	-
KD_207_SEP	Separator PB 6/60-1,2, rys. Ogólny	-
KD_208_ST	Studzienka typowa	-
KD_209_SR	Studzienka rozprężna	skala 1:30
KD_210_WPUST	Wpust uliczny	-
KD_211_WYK	lokalizacja przewodu w wykopie	-
KD_212_ZABWYK	Zabezpieczeniem wykopu	-
W_301_PZT	przyłącze wodociągowe – PZT	skala 1:500
W_302_PP	Profil podłużny przyłącza wodociągowego	skala 1:100/500
W_303_SM	Schematy montażowe	skala 1:500
W_304_ZW	Zestaw wodomierzowy	skala 1:20
W_305_ZAS	Szczegół zabudowy zasuw	-
W_306_WYK	Lokalizacja przewodu w wykopie	-
W_307_ZABWYK	Zabezpieczenie wykopu	-

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

4 OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego dla inwestycji pn.:

"BUDOWA INKUBATORA LOGISTYCZNEGO - PN. "ROTTERDAM INC.",
ZLOKALIZOWANEGO W KIELCACH
PRZY UL. OLSZEWSKIEGO NA DZ. NR EWID. 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493"

Tom III.1 zawiera:

Część Instalacje sanitarne zewnętrzne w zakresie przyłączy i zewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz przyłącza wody.

1. Cel opracowania:

Niniejsze opracowanie stanowi część dokumentacji technicznej Projektu Wykonawczego dla zamierzenia obejmującego:

- Budowę obiektu Inkubatora logistycznego z pomieszczeniami magazynowymi, zapleczem biurowo-socjalnym i częścią techniczną
- Budowę instalacji zewnętrznych: wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, instalacji elektrycznej, kanalizacji deszczowej;
- Wewnętrznego układu drogowego wraz z placami, parkingami dla samochodów osobowych 8 sztuk;

Funkcję obiektu zaprojektowano w oparciu o uprzednio zdefiniowany, stworzony na podstawie danych pozyskanych od Inwestora program funkcjonalno- przestrzenny.

Opracowanie niniejsze składa się z części opisowej, rysunkowej oraz załączników formalnych.

2. Podstawa opracowania:

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa o wykonanie prac projektowych;
- Decyzja Nr WOO-I.070.2.20.2019.MK.1 z dnia 15.03.2019r wydana przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Kielcach w sprawie braku konieczności uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
- Pismo Kieleckiego Parku Technologicznego z dnia 20.02.2019 r, znak pisma KPT-DZI.223.8.6.2019 w sprawie warunków technicznych przyłączenia do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz odprowadzenia wód deszczowych.
- Pełnomocnictwo dla LPW SP. Z O.O. ul. Żeliwna 38, 40-599 Katowice wydane przez Inwestora, w celu wykonania wszystkich czynności związanych z opracowaniem dokumentacji technicznej dla tego przedsięwzięcia oraz uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę;
- Pełnomocnictwo dla Anny Adamiec, wydane przez LPW SP. Z O.O. ul. Żeliwna 38, 40-599 Katowice, w celu wykonania wszystkich czynności związanych z opracowaniem dokumentacji technicznej dla tego przedsięwzięcia oraz uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę;
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;
- Mapa do celów projektowych, sporządzona przez uprawnionego geodetę: Włodzimierza Dybę, Pracownia Geodezji Inżynieryjno-Przemysłowej GIPART Włodzimierz Dyba; plan zagospodarowania terenu został sporządzony na mapie do celów projektowych w wersji elektronicznej;
- Wizja lokalna terenu;

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (D.U. Nr 228 poz. 1513 z 2008 r.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 , Poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 14 listopada 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285)
- Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 r. poz. 1202)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U z 15 lipca 2019 r. poz. 1311)
- Wymagania techniczne COBRIT INSTAL, zeszyt 3 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, Warszawa, wrzesień 2001;
- Wymagania techniczne COBRIT INSTAL, zeszyt 9 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2003.
- Polskie Normy i zasady wiedzy technicznej z zakresu budownictwa
- Wytyczne rzeczoznawców d.s. ochrony przeciwpożarowej oraz higieniczno-sanitarnych
NORMY

PN-74/B-03020	Głębokość przemarzania gruntów.
PN-EN 1295-1:2002P	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania Ogólne
PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów -- Część 1: Opisy techniczne wyrobów
PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów - Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań: wykonanie podłoża i obsypki rurociągów, zasypanie wykopów i uzyskanie odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu.
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PKN-CEN/TS 13598-3:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek) winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 3: zalecenia dotyczące oceny zgodności
PN-C 89224:2018-03	Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych – Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania, i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku) winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Warunki techniczne wykonania i odbioru
PN-EN 12201-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 12201+A1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 2: Rury

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

PN-EN 12201+A1:2013-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki
PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 858-1:2005	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 1:2005/A1:2007	858- Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 858-2:2005	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
PN-B-10736:1999	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – cz. 1 Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – cz. 2 Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – cz. 2 Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – cz. 4 Armatura
PN-EN 1:2002/A1:2005	1074- Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Cz.2 Armatura zaporowa

3. Zakres opracowania:

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu wykonawczego zewnętrznych instalacji sanitarnych obejmujących przyłącza i zewnętrzne instalacje sanitarne: wodociągowe, kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej, kanalizacji deszczowej grawitacyjnej i tłocznej wraz ze zbiornikiem retencyjnym dla obiektu Inkubatora logistycznego z pomieszczeniami magazynowymi, zapleczem biurowo-socjalnym, sanitarnym i częścią techniczną oraz infrastrukturą towarzyszącą, na działkach inwestora o numerach ewidencyjnych **5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493**, co do których Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, potwierdzone zgodą, wydaną przez właściciela nieruchomości (Urząd Miasta Kielce), załączoną do przedmiotowego wniosku.

Projekt przyłączy i zewnętrznych instalacji sanitarnych dla inwestycji został wykonany na kopii aktualnej mapy do celów projektowych, został przedstawiony na rysunkach plan sytuacyjny kanalizacja sanitarna, plan sytuacyjny kanalizacja deszczowa i plan sytuacyjny przyłącze wody.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Integralną częścią projektu są projekty branżowe, tj. projekt konstrukcyjny, instalacji elektrycznych, instalacji sanitarnych oraz drogowy, złożone w osobnych tomach i dołączone w odrębnych opracowaniach stanowiące integralną całość projektu wykonawczego.

4. Lokalizacja:

Teren inwestycji obejmuje działki budowlane o numerach ewidencyjnych: 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493, obręb ewidencyjny: 0005, jednostka ewidencyjna: Kielce.

Kształt całości terenu jest nieregularny, zbliżony do trapezu o powierzchni 0.3435 ha.

Teren leży w Kielcach w obrębie powstającej strefy przemysłowej, w pobliżu nowobudowanych oraz rozwijających się zakładów produkcyjnych.

Całość zadania inwestycyjnego realizowana będzie w jednym etapie. Działki bezpośrednio graniczące z terenem inwestycji są niezabudowane. Od strony północnej i południowej teren graniczy z niezabudowanymi działkami przeznaczonymi pod podobnego rodzaju inwestycji, od strony wschodniej i zachodniej graniczy z działkami drogowymi. Od strony wschodniej teren przylega do istniejącej drogi wewnętrznej a od strony zachodniej do drogi będącej w trakcie realizacji obejmującej swym zakresem m.in. budowę drogi wewnętrznej wraz z pętlą autobusową, na terenie miasta Kielce.

Obsługa komunikacyjna inwestycji odbywać się będzie przez istniejący zjazd zlokalizowany od strony wschodniej od ulicy K. Olszewskiego. Obsługiwać on będzie głównie samochody osobowe i dostawcze, oraz stanowił będzie wjazd dla wozów bojowych straży pożarnej.

Projekt jest zgodny z wytycznymi zawartymi w Decyzji o warunkach zabudowy.

Projekt spełnia wytyczne zawarte w przepisach Prawa Budowlanego Dz. U. z 2000r. nr 106 wraz ze zmianami oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.IV.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002 r.

5. Stadium opracowania:

Projekt wykonawczy.

6. Inwestor:

Kielecki Park Technologiczny
reprezentujący gminę Kielce
ul. Olszewskiego 6, 25-663 Kielce

7. Jednostka projektowa:

Lpw sp. z o.o.
ul. Żeliwna 38,
40-599 Katowice

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

1. Istniejące zagospodarowanie działki

1.8. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren inwestycji przewidziany pod lokalizację nowych obiektów budowlanych na dz. nr 5/106, 5/86, 6/492, 5/107, 6/493 jest niezagospodarowany, znajduje się w Kielcach. Inwestycja położona jest na gruntach, oznaczonych w ewidencji gruntów symbolem „Ba” – tereny przemysłowe.

Wjazd na teren inwestycji odbywał się będzie od wschodu z ulicy K. Olszewskiego i pełnił on będzie obsługę komunikacyjną dla samochodów osobowych, dostawczych, pojazdów obsługi technicznej i wozów bojowych dla straży pożarnej, prowadząc do wydzielonego parkingu dla samochodów osobowych przeznaczonego dla pracowników i do bram wjazdowych poszczególnych pomieszczeń magazynowych.

W chwili obecnej powierzchnię działki stanowią nieużytki, na terenie działki nie występują zadrzewienia, wchodzące w kolizję z projektowaną inwestycją, podlegające usunięciu, ani roślinność wysoka. Teren nie wymaga odrolnienia.

1.9. Istniejące sieci

Działka objęta inwestycją nie jest obecnie uzbrojona. W sąsiadujących drogach od strony południowej oraz wschodniej znajdują się sieci: ciepła, elektryczna, wodna, kanalizacja deszczowa i sanitarna. Do nich będą realizowane przyłącza na podstawie warunków wydanych przez gestorów sieci. Zrzut wód deszczowych odbywał się będzie do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej.

1.10. Warunki geologiczne

Powierzchnia terenu w rejonie projektowanego obiektu jest wyrównana, bez zapadlisk i uskoków. Teren obniża się łagodnie w kierunku zachodnim, uzyskując na długości projektowanego obiektu różnicę wysokości wynoszącą ok. 4,2m.

Zagrożenie zjawiskami osuwiskowymi nie występuje. Inwestycja położona jest poza granicą obszarów zagrożonych podtopieniami.

Zgodnie z dokumentacją: „Geotechniczne warunki posadowienia” (Opinia geotechniczna, Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt geotechniczny) ustalono warunki gruntowo-wodne podłoża działki nr 112/3 dla potrzeb projektu budowy przedmiotowej hali.

Podłoże gruntowe charakteryzuje się prostą budową litologiczną.

Woda gruntowa w granicach w/w działki występuje nieregularnie. Została stwierdzona na głębokości 3,8m ppt. Zestawienie głębokości nawierconych i ustabilizowanych luster wód gruntowych wg tabeli nr1 w geotechnicznych warunkach posadowienia.

Projektowany obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Szczegółowe wymagania dotyczące warunków gruntowych zawarto w tomie II konstrukcja.

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463), dla rozpatrywanego terenu przyjęto **proste warunki gruntowe**.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1. PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

2.1.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Projekt zakłada budowę przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej na potrzeby inwestycji;
- Do projektowanej kanalizacji sanitarnej odprowadzane będą ścieki sanitarne socjalno – bytowe z projektowanego obiektu;
- Projektowana kanalizacja wykonana zostanie w układzie grawitacyjno – tłocznym;
- Dla budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy stosować rury kanalizacyjne grawitacyjne PP lite z kielichem SN min. 8 posiadające ważną aprobatę techniczną zaświadczącą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie;
- Odcinki tłoczne kanalizacji należy wykonać z rur PE100 SDR11 zgrzewanych elektrooporowo,
- Odcinek kanalizacji z odprowadzenia wód z kotłowni do studzienki schładzającej należy wykonać z rur żeliwnych;
- Minimalna średnica projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej to DN100.
- Włączenie przyłącza należy projektować zgodnie z kierunkiem przepływu na ciągach głównych.
- Dobór rur powinien być dostosowany do warunków gruntowych w oparciu o dokumentację geotechniczną.
- Rury należy układać na podsypce piaskowej (grunt przepuszczalny frakcji piaskowej dobrze zagęszczalny) o $Is \geq 0,98$ dobrze zagęszczalnej o grub. 20 cm i obsypce piaskowej grub. 30 cm.
- Studzienki kanalizacyjne projektować zgodnie z PN-92/B-10729, PN-EN1917 i PN-EN476 z kręgów betonowych. Na kanałach głównych studzienki zaprojektować o średnicy wewnętrznej dostosowanej do średnicy kanału, lecz nie mniejszej niż $Dw0,8$ m. Włączenia rur do studzienek należy wykonywać za pomocą przejść szczelnych systemowych oferowanych przez producenta rur.
- Zwieńczenie studzienki zwężką (konusem) z betonu wibroprasowanego o średnicy odpowiadającej średnicy studzienki z włazem żeliwnym typu D400 z otworami i wkładką wygłuszającą z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000 z zawiasem i zamknięciem. Poza drogami studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych z płytą pokrywową zbrojoną oraz otworem dostosowanym do średnicy włazu żeliwnego.
- Do regulacji wysokości osadzenia włazów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach 60, 80 i 100 mm. Dopuszcza się stosowanie pierścieni dystansowych o innych wysokościach, w zależności od wymaganej wysokości regulacji.
- Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji,
- Stopnie złazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101, żeliwne typu ciężkiego, montowane podczas prefabrykacji;
- Szczelność studzienki odpowiada normie PN/B-10735:1992.
- Studzienki projektuje się zaizolowane środkiem trwale zabezpieczającym, odpornym na agresywne działanie wód gruntowych, np. należy zastosować 1 x Izoplast R, 3 x Izoplast B lub inny materiał o parametrach gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie izolacji elementów betonowych;
- Należy przestrzegać zasady projektowania studzienek – na głównym ciągu

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

kanalizacyjnym studzienki o średnicy wewnętrznej min. D_w 1,0 m należy zaprojektować w odległościach nie przekraczających 50 m.

- Dopuszczalne jest wyłącznie użycie wyrobów oznaczonych znakiem B lub CE (wyrób budowlany), posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa i IBDiM Warszawa na cały stosowany asortyment rur, kształtek, armatury i studzienek lub świadectw zgodności z PN oraz konieczność przedstawienia przez wykonawcę certyfikatów, aprobat i świadectw dopuszczeń na wszystkie użyte materiały i wyposażenie, itd.
- wykopy prowadzić sprzętem mechanicznym. Zasypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym do I stopnia.
- istniejące uzbrojenie w trakcie wykonywania robót należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Branżowymi oraz wymaganiami podanymi przez użytkowników danego uzbrojenia.
- w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem roboty wykonać ręcznie zgodnie z przepisami BHP.
- Wykonaną kanalizację poddać sprawdzeniu szczelności (próba wodna).
- Pompownia ścieków sanitarnych powinna być zrealizowana w pełnej automatyce ze zdalnym nadzorem pracy i zabezpieczenia obiektu.
- Należy przewidzieć sygnalizację otwarcia włazów do pompowni oraz drzwiczek szafy sterowniczej z przekazem danych na dyspozytornię.
- Z poziomów w pompowni należy przewidzieć wentylację grawitacyjną – kominki. Należy wykonać 2 kominki wentylacyjne z poziomów pompowni: nawiewny i wywiewny.
- Pomosty ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9.
- Drabiny, balustrady, złącze i liny do wyciągania pomp ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
- Rurociągi technologiczne w pompowni przewidzieć ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
- Orurowanie i kształtki w pompowni łączone na kołnierze ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
- Właz do pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9.
- Obiekt przepompowni zasilany będzie z sieci (zasilanie podstawowe) oraz będzie posiadał wyjście umożliwiające podłączenie agregatu prądotwórczego;
- Wyposażenie pompowni musi spełniać wszystkie wymagania eksploatacyjne pod względem BHP oraz dogodności użytkowania.
- Do zasyпки przyłącza i kanalizacji należy użyć grunty niespoiste nie zawierający frakcji żwirowej i kamienistej, przydatny do robót ziemnych o współczynniku zagęszczenia $I_s \geq 0,98$
- Po zakończeniu prac budowlanych należy przeprowadzić powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.
- Wszystkie stosowane materiały i armatura muszą posiadać wymagane certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie w Polsce.
- przewody z tworzyw sztucznych nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie.
- Zасыpywanie przyłącza i zewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić przy możliwie najniższych temp. dodatnich (rano lub wieczorem) tj. przy najniższych naprężeniach termicznych kanału.
- Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem projektowanych spadków.
- Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Kanały sanitarne należy układać na podsypce piaskowej gr. min. 30 cm i obsypce piaskowej grubości min. 20 cm.
- Wykopy pod przewody kanalizacyjne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska PN-82/8836-01 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze obowiązującej od 1.07.1994 r. w powiązaniu z PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Norma PN-83/8836-02 zawiera w zakresie wymagań przepisy dotyczące:
 - ✓ wykopów otwartych nie obudowanych o skarpach nachylonych
 - ✓ wykopów otwartych obudowanych z uwzględnieniem szczególnych warunków bezpieczeństwa pracy
 - ✓ zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową
 - ✓ wykopów otwartych o ścianach pionowych bez obudowy
 - ✓ minimalnej szerokości wykopów
 - ✓ stosowania ścianek szczelnych
 - ✓ zasypiania przewodu.

2.1.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

Z uwagi na planowane zagospodarowanie terenu konieczne jest wykonanie infrastruktury zewnętrznej, w tym wykonanie kanalizacji sanitarnej na potrzeby projektowanej hali. Niniejszym opracowaniem objęto kanalizację sanitarną z włączeniem do istniejącego króćca przyłączeniowego tłoczego wystawionego na działce. Projektowana kanalizacja wykonana zostanie z rur PP litych z kielichem SN 8 (min) dla odcinków grawitacyjnych, PE100 SDR11 zgrzewanych elektrooporowo dla odcinka tłoczego oraz rur żeliwnych dla odcinka kanału z kotłowni do studzienki schładzającej.

Trasę projektowanej kanalizacji sanitarnej w terenie zaprojektowano w nawiązaniu do projektowanego i istniejącego zagospodarowania terenu oraz przedmiotowej inwestycji.

Średnice projektowanych kanałów wynoszą od DN100 do DN150 dla kanałów grawitacyjnych i DN50 (Dz63) dla kanału tłoczego.

Przewody projektowanych kanałów należy ułożyć w 30 cm obsypce i 20 cm podsypce z piasku o współczynniki zagęszczalności $I_s \geq 0,98$. Zasypywanie przewodów należy również wykonać piaskiem. Przy zasypywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm ubijakiem mechanicznym. Grunt pod budowaną kanalizację należy w całości wymienić, jeśli grunt miejscowy nie będzie spełniał wymogów stawianym gruntem stosowanym do budowy sieci kanalizacyjnych. Budowaną kanalizację przed zasypaniem należy poddać wodnej próbie szczelności. W przypadku wyrównywania zbyt głęboko wybranego podłoża należy zastosować podłoże piaskowe lub żwirowo - piaskowe w stosunku objętościowym 1:0,3. Dopuszczalne odchylenia rzędnych i spadków przewodu nie mogą przekraczać wartości określonych w PN-92/B-10735 pkt 4.1.3. Podczas wykonywania kanalizacji sanitarnej należy chronić dno wykopu przed wpływem warunków atmosferycznych (opady) i napływem wód gruntowych. Nie należy pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy niż niezbędny do prowadzenia montażu, a w szczególności na noc. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1,0 m. dla komunikacji. Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania wspomnianego warunku, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejszej niż 5 m. W przypadku prowadzenia kanału lub posadowienia studzienki kanalizacyjnej w gruncie nienośnym lub słabonośnym, należy wykonać wymiany gruntu na głębokość 0,5 m poniżej posadowienia kanału na grunt nośny (piasek).

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Wszystkie studzienki należy dodatkowo posadawiać na podbudowie z betonu B-10 o gr. 15 cm i podsypce z piasku o grubości 10 cm.

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę zgłaszając posadowienie obiektów przed ich zasypaniem.

Niezbędne będzie pełne zabezpieczenie ścian wykopów. Dla bezpiecznego prowadzenia prac niezbędne będzie lokalne oszalowanie ścian wykopów.

Z uwagi na założone etapowanie wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych, wykonanie przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej w całości zaprojektowano przed robotami związanymi z budową układu drogowego na potrzeby inwestycji z wykorzystaniem rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie rur kanalizacyjnych w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót. Zaprojektowany zakres rzeczowy przedstawia się następująco:

1. Kanalizacja sanitarna żeliwna kielichowa DN100	3,86 m
2. Kanalizacja sanitarna PP kielichowa lita DN150	13,85 m
3. Kanalizacja sanitarna PE100 SDR11 Dz63x5,8	73,27 m
4. Studzienka kanalizacyjna betonowa typowa Dw800	2 szt.
5. Komora zasuw Dw1500	1 kpl
6. Pompownia sanitarna	1 kpl
7. Studzienka betonowa Dw1000 z osadnikiem h=1,0m	1 szt

Długość całkowita budowanej kanalizacji sanitarnej wynosi $L = 90,98$ m.

UWAGA: Podane długości dotyczy całości kanalizacji mierzona jest od osi studzienek.

Projektowana kanalizacja sanitarna spełniać będzie wszystkie wymagania w zakresie użytkowym a więc w zakresie ilości odprowadzanych ścieków oraz wymaganej jakości.

Trasy projektowanej sieci kanalizacyjnej w ramach niniejszego opracowania przedstawiono na rysunku „Plan sytuacyjny”.

Z uwagi na założone etapy wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów, warstw podbudowy i nawierzchni jezdnej, wykonanie sieci kanalizacyjnej z przyłączami oraz obiektami zaprojektowano metodą rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie kanalizacji w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót.

2.1.3. POMPOWNIA SANITARNA

Projektowaną przepompownię dobrano na dopływ obliczeniowy do pompowni $Q_0=2,0$ l/s oraz przy współczynniku bezpieczeństwa 1,3. Przepływ obliczeniowy przepompowni wynosi $Q_p=2,6$ l/s. Dobrano przepompownię na wydatek obliczeniowy 3 l/s.

Przy doborze średnicy przewodu tłocznego uwzględniono wielkość przepływu oraz zachowanie kryterium prędkości przepływu ścieków:

- Prędkość minimalna 0,7m/s
- -Prędkość maksymalna 4,0 m/s

Dobrano przewód tłoczny PE100 SDR11 (63x5,8).

Lokalizacja przepompowni

Projektowana przepompownia ścieków sanitarnych zlokalizowana jest w terenie utwardzonym, Przepompownia ścieków sanitarnych tłoczy ścieki do komory zasuw, skąd są dalej odprowadzane tłocznie do kanalizacji na terenie strefy. Szczegółową lokalizację projektowanych elementów tj.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

przepompowni, przewodu tłocznego przedstawiono w graficznej części opracowania.

Zaprojektowano kompletną przepompownię ścieków typ OKSYDAN-PS B1,2-2x1,9-50. Przepompownia wyposażona jest w dwie pompy zatapialne pracujące naprzemiennie (2x100%) typu HOMA GRP 26 D. Pompy te przeznaczone są do pompowania ścieków sanitarnych i przemysłowych oraz szlamu. Pompy wyposażone w wirnik z nożem tnącym.

Część konstrukcyjną przepompowni jest zbiornik betonowy/żelbetowy z betonu klasy min. C35/45 o średnicy wewnętrznej 1,20 m i wysokości całkowitej z pokrywą 3,70 m. Dennice zbiorników powinny być monolityczne do wysokości wlotu ścieków. Na wyposażeniu przepompowni są dwie pompy zatapialne o następujących parametrach:

- wydajność pomp. maksymalna: 5,8 l/s,
- wysokość pompowania maksymalna: 33,2 m,
- moc znamionowa pompy nie więcej niż 1,90 kW,
- natężenie prądu elektrycznego nie więcej niż 4,4 A,
- napięcie elektryczne $U = 3 \times 400$ V,
- wirnik z nożem tnącym, system tnący wyposażony w nóż tnący wyk. ze stali kwasoodpornej utwardzonej typu 1.4436 o twardości 60 HRC lub lepszej,
- obudowa silnika i pompy wykonane z żeliwa min. GG-25,
- uszczelnienie z węgla krzemu od strony silnika i od strony medium,
- silnik elektryczny z uzwojeniem 2-biegunowym, klasa izolacji uzwojenia H, stopień ochrony IP68, czujnik termiczny w uzwojeniu do kontroli temperatury, z kontrolą uszczelki w olejowej komorze blokującej.

Dopływ ścieków do przepompowni zaprojektowano z rur PP DN160 (wlot 1) oraz DN160 PP (wlot 2). Tłoczenie ścieków następuje za pomocą przewodu tłocznego typu PEHD DN63 PE100 SDR11. Przepompownie posiadają króćce przyłączeniowe, przepust do wprowadzenia kabli zasilania i sterowania. Wentylację przepompowni jako dwa kominki wentylacyjne z wkładem antyodorowym DN110 należy przewidzieć ponad pokrywą przepompowni.

Wyposażenie technologiczne przepompowni stanowi:

- deflektor na wlocie do przepompowni ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- sztucer tłoczny DN50 zakończony kołnierzowo na zewnątrz zbiornika,
- kominki antyodorowe wentylacyjne DN 110 – 2 szt.,
- instalacja tłoczna wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- drabinka szalowa wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- pochwyty wejściowe wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301
- zasuwy odcinające DN50 z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.,
- zawory zwrotne DN50 z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.,
- stopy pomp z autozłączem 2" wykonane z żeliwa min. GG-25,
- ryglowany właz wejściowy uchylny, wykonany z blachy nierdzewnej ryflowanej kl. min. 1.4301 (o powierzchni antypoślizgowej) – 1 szt.,
- prowadnice pomp wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- łańcuchy pomp wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- elementy mocujące wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Zasilanie i sterowanie:

Sterowanie przepompownią poprzez systemowy układ dostarczany przez producenta. Układ sterujący – zasilający zamontowany jest w szafie sterowniczej, która usytuowana będzie na pokrywie stropowej pompowni. Szafa sterownicza winna być wykonana z poliestru z klasie ochrony min. IP65. Posadowienie szafy na fundamencie ze skrzynią kablową. W szafce sterowniczej znajduje się będzie układ automatyki, którego zadaniem będzie wyłączanie i włączanie pompy, przełączanie pracy pompy oraz sygnalizacja nieprawidłowości w układzie

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

zasilającym.

Zasilanie przepompowni będzie realizowane z projektowanej skrzynki elektrycznej zasilającej wg projektu elektrycznego.

Wypożyczenie elektryczno-elektroniczne szafy sterowniczej:

- wyłącznik główny (1-0-2),
- sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem LCD,
- wyłączniki różnicowo prądowy,
- wyłączniki silnikowe pomp,
- wyłączniki termiczne pomp,
- wyłączniki instalacyjne,
- łączniki krzywkowe R-0-A,
- sygnalizator optyczno-akustyczny,
- gniazdo serwisowe 230V,
- czujnik kontroli i asymetrii faz,
- grzałka z termostatem,
- licznik czasu pracy pomp,
- możliwość pracy ręcznej pomp,
- możliwość pracy z zasilania alternatywnego (agregat prądotwórczy),
- pływakowe czujniki poziomu
- hydrostatyczna sonda poziomu.

Wytyczne realizacji przepompowni:

Zaprojektowane przepompownie będą dostarczone jako kompletne urządzenia wyposażone w pompy zatapialne, rurociągi technologiczne wykonane ze stali nierdzewnej, armaturę zwrotno-odcinającą, sygnalizację poziomu ścieków, tablicę oraz system wentylacji grawitacyjnej wynikającej z przepisów BHP.

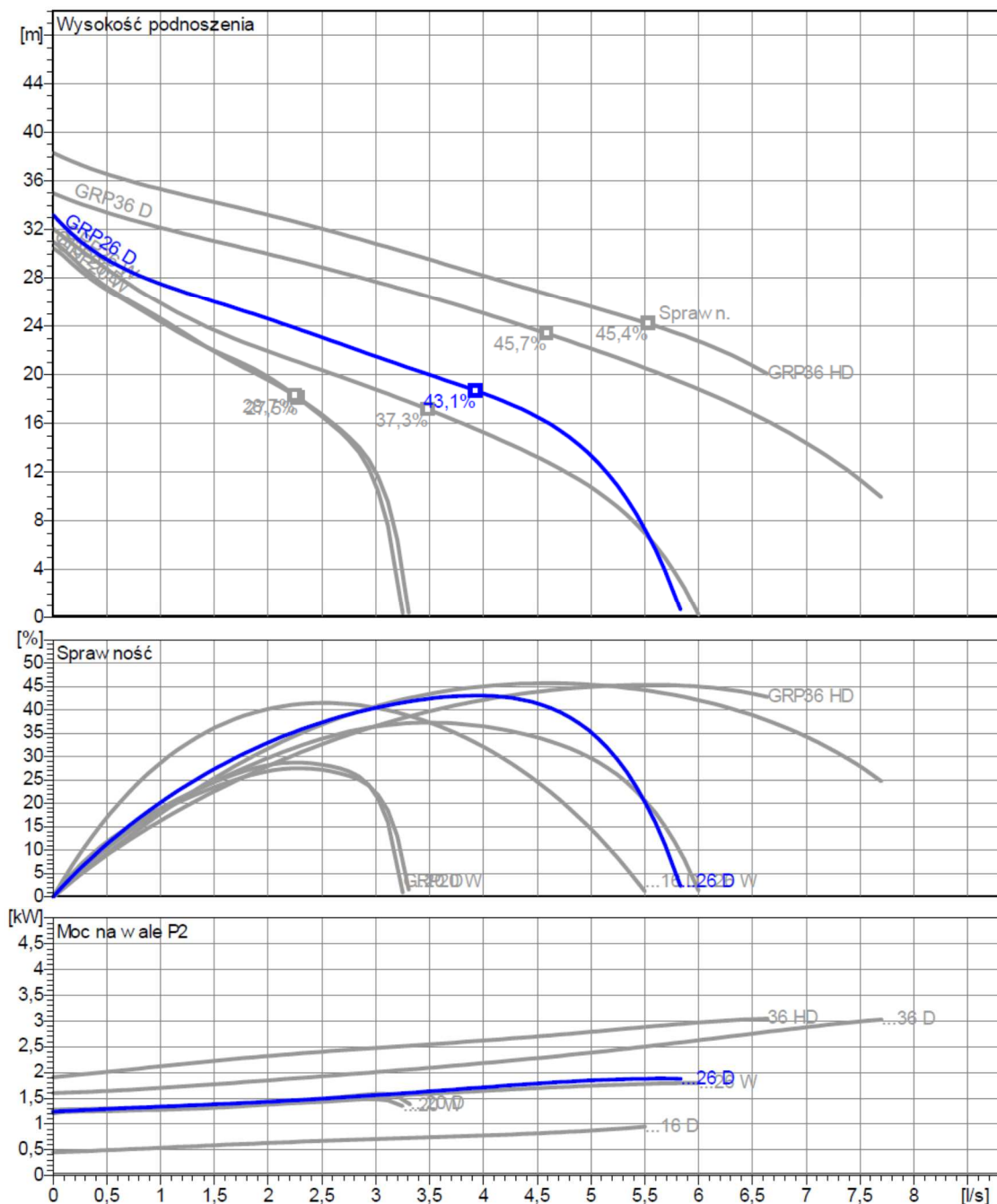
W ramach dostawy producent przepompowni dostarczy:

- Dokumentację techniczno-ruchową pompowni ścieków
- Dokumentację techniczną tablicy sterowniczej

Kable elektryczne pomiędzy zbiornikiem a szafą sterowniczą należy poprowadzić w rurze osłonowej z PE o średnicy umożliwiającej swobodne wyjmowanie kabli. Wszystkie otwory wykonać jako przejścia szczelne.

Uruchomienie pompowni powinno być przeprowadzone przez serwis producenta przepompowni. Do odbioru robót Wykonawca musi przygotować dokumentację odbiorową z całą dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcją obsługi, instrukcją BHP. Dostawca przepompowni lub Producent ma obowiązek przeprowadzić szkolenie pracowników gestora sieci, potwierdzone protokołem szkolenia teoretycznego i praktycznego.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI



2.1.4. KOMORA ZASUW

Na włączeniu projektowanej kanalizacji sanitarnej tłocznej do wystawionego króćca przyłączeniowego Dz90 zaprojektowano komorę zasuw.

Projektowana komora zasuw jest komorą prefabrykowaną z kręgów betonowych o średnicy Dw1,5m. Rzędna terenu w miejscu posadowienia komory wynosi 282,88 m npm. Rzędna osi rurociągu tłoczego dopływowego (z terenu inwestycji) Dz63 wynosi 281,64 m npm, a rzędna dna komory wynosi 280,67 m npm.

Projektowana komora od strony dopływu wyposażona jest w zawór zwrotny kulowy Dz50 do ścieków, a od strony istniejącego króćca przyłączeniowego Dz90 w zasuwę nożową DN50 z niewznoszącym się wrzecionem. Połączenie odcinków tłocznych PE z armaturą żeliwną wykonane jest za pomocą tulei kołnierzej Dz63 z luźnym kołnierzem DN50 od strony dopływu

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

oraz tulei kołnierzej Dz90 z kołnierzem luźnym DN80 od strony króćca przyłączeniowego (odpływ). W komorze ponadto zamontowano kolanko żeliwne kołnierzowe DN50, umożliwiające prawidłowe prowadzenie kanału oraz redukcję żeliwną kołnierzową DN80/50 (od strony króćca przyłączeniowego) celem przejścia na odpowiednią średnicę.

Armaturę należy podeprzeć na podporach. Wstępnie założono podparcie co najmniej zaworu zwrotnego oraz zasuwy nożowej.

Projektowana komora zasuw jest komorą złączową.

2.1.5. STUDZIENKA SCHŁADZAJĄCA

Projektowana studzienka schładzająca to studzienka betonowa o średnicy Dw1,0m z osadnikiem o głębokości $h = 1,0$ m. Do studzienki schładzającej odprowadzane będą wody z kotłowni oraz przyłącza CO. Objętość przyłącza CO (ilość wody w przyłączy) wynosi $0,14$ m³. Objętość osadnika wynosi $V = 0,79$ m³.

Wody ze studzienki schładzającej będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej. W przypadku konieczności całkowitego opróżnienia studzienki, będzie ona wypompowywana do kanalizacji sanitarnej.

2.1.6. OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Obliczenia hydrauliczne kanałów przeprowadzono przy założeniu, że materiałem przewodów będzie tworzywo sztuczne. Przyjęto chropowatość bezwzględną $k=0,25$ mm i kinematyczny współczynnik lepkości $\nu=1,4 \times 10^{-6}$ m²/s. Średnice zaprojektowane w projekcie powtórnie sprawdzono na podstawie obliczeniowych przepływów i zaprojektowanych spadków kanałów. Przyjęte optymalne spadki kanałów uwzględniają istniejące ukształtowanie terenu oraz istniejące zagłębienie studzienek stanowiących punkty włączenia projektowanych kanałów do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

Ilość powstających ścieków sanitarnych przyjęto na podstawie danych z projektu instalacji wewnętrznych.

Dla przepływu obliczeniowego $Q_{obl.} = 2,0$ l/s do wymiarowania kanalizacji sanitarnej wraz kanałami bocznymi

Parametr	Jedn.	Wartość
Klasa rury	[-]	-
Średnica wewnętrzna rury [Dy]	[mm]	150
Natężenie przepływu o swobodnym zwierciadle [Q]	[dm ³ /s]	2
Spadek hydrauliczny [i]	[promile]	24,2
Współczynnik chropowatości bezwzględnej [k]	[mm]	0,25
Kinematyczny współczynnik lepkości [ν]	[m ² /s]	$1,4 \times 10^{-6}$
Natężenie przepływu przy całkowitym napełnieniu przewodu Dy	[dm ³ /s]	34,50
Średnia prędkość przepływu przy całkowitym nap. przewodu V0	[m/s]	1,5
Wysokość napełnienia przewodu h	[%]	18
Średnia prędkość przepływu przy częściowym nap. przew. Vśr	[m/s]	0,95

2.2. PRZYŁĄCZE I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

2.2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Projekt zakłada budowę przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej na potrzeby inwestycji;
- Do projektowanej kanalizacji deszczowej odprowadzane będą ścieki deszczowe z odwodnienia dróg wewnętrznych oraz odwodnienia dachu projektowanego obiektu;

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Projektowana kanalizacja wykonana zostanie w układzie grawitacyjno – tłocznym;
- Dla budowy kanalizacji deszczowej grawitacyjnej należy stosować rury kanalizacyjne grawitacyjne PP lite z kielichem SN min. 8 posiadające ważną aprobatę techniczną zaświadczającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie;
- Odcinki tłoczne kanalizacji należy wykonać z rur PE100 SDR11 zgrzewanych doczołowo.
- Minimalna średnica projektowanej kanalizacji deszczowej grawitacyjnej to DN150.
- Na projektowanej kanalizacji zabudowany zostanie zbiornik retencyjny o pojemności $V=40,72 \text{ m}^3$;
- Wody deszczowe odprowadzane będą do kanalizacji kd600 zlokalizowanej w drodze w ilości $Q = 10 \text{ l/s}$.
- Nadmiar wód retencjonowany będzie w zbiorniku retencyjnym.
- Włączenie przyłącza należy projektować zgodnie z kierunkiem przepływu na ciągach głównych.
- Dobór rur powinien być dostosowany do warunków gruntowych w oparciu o dokumentację geotechniczną.
- Rury należy układać na podsypce piaskowej (grunt przepuszczalny frakcji piaskowej dobrze zagęszczalny) o $l_s \geq 0,98$ dobrze zagęszczalnej o grub. 20 cm i obsypce piaskowej grub. 30 cm.
- Studzienki kanalizacyjne projektować zgodnie z PN-92/B-10729, PN-EN1917 i PN-EN476 z kręgów betonowych. Na kanałach głównych studzienki zaprojektować o średnicy wewnętrznej dostosowanej do średnicy kanału, lecz nie mniejszej niż $Dw1,0\text{m}$. Włączenia rur do studzienek należy wykonywać za pomocą przejść szczelnych systemowych oferowanych przez producenta rur.
- Zwieńczenie studzienki zwężką (konusem) z betonu wibroprasowanego o średnicy odpowiadającej średnicy studzienki z włazem żeliwnym typu D400 z otworami i wkładką wygłuszającą z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000 z zawiasem i zamknięciem. Poza drogami studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych z płytą pokrywową zbrojoną oraz otworem dostosowanym do średnicy włazu żeliwnego.
- Do regulacji wysokości osadzenia włazów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach 60, 80 i 100 mm. Dopuszcza się stosowanie pierścieni dystansowych o innych wysokościach, w zależności od wymaganej wysokości regulacji.
- Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji,
- Stopnie złazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101, żeliwne typu ciężkiego, montowane podczas prefabrykacji;
- Szczelność studzienki odpowiada normie PN/B-10735:1992.
- Studzienki projektuje się zaizolowane środkiem trwale zabezpieczającym, odpornym na agresywne działanie wód gruntowych, np. należy zastosować 1 x Izoplast R, 3 x Izoplast B lub inny materiał o parametrach gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie izolacji elementów betonowych;
- Należy przestrzegać zasady projektowania studzienek – na głównym ciągu kanalizacyjnym studzienki o średnicy wewnętrznej min. $Dw 1,0 \text{ m}$ należy zaprojektować w odległościach nie przekraczających 50 m.
- Dopuszczalne jest wyłącznie użycie wyrobów oznaczonych znakiem B lub CE (wyrób budowlany), posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa i IBDiM Warszawa na cały stosowany asortyment rur, kształtek, armatury i studzienek lub świadectw zgodności z PN oraz konieczność przedstawienia przez wykonawcę

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- certyifikatów, aprobat i świadectw dopuszczeń na wszystkie użyte materiały i wyposażenie, itd.
- wykopy prowadzić sprzętem mechanicznym. Zasypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym do I stopnia.
 - istniejące uzbrojenie w trakcie wykonywania robót należy zabezpieczyć zgodnie
 - z obowiązującymi Polskimi Normami, Branżowymi oraz wymaganiami podanymi przez użytkowników danego uzbrojenia.
 - w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem roboty wykonać ręcznie zgodnie z przepisami BHP.
 - Wykonaną kanalizację poddać sprawdzeniu szczelności (próba wodna).
 - Pompownia ścieków deszczowych powinna być zrealizowana w pełnej automatyce ze zdalnym nadzorem pracy i zabezpieczenia obiektu.
 - Należy przewidzieć sygnalizację otwarcia włazów do pompowni oraz drzwiczek szafy sterowniczej z przekazem danych na dyspozytornię.
 - Z poziomów w pompowni należy przewidzieć wentylację grawitacyjną – kominki. Należy wykonać 2 kominki wentylacyjne z poziomów pompowni: nawiewny i wywiewny.
 - Pomosty ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9.
 - Drabiny, balustrady, złącze i liny do wyciągania pomp ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
 - Rurociągi technologiczne w pompowni przewidzieć ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
 - Orurowanie i kształtki w pompowni łączone na kołnierze ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9;
 - Właz do pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej o symbolu 1.4301 OH18N9.
 - Obiekt przepompowni zasilany będzie z sieci (zasilanie podstawowe) oraz będzie posiadał wyjście umożliwiające podłączenie agregatu prądotwórczego;
 - Na terenie pompowni zamontowany zostanie żurawik
 - Wyposażenie pompowni musi spełniać wszystkie wymagania eksploatacyjne pod względem BHP oraz dogodności użytkowania.
 - Do zasyпки przyłącza i kanalizacji należy użyć gruntu niespoiste nie zawierający frakcji żwirowej i kamienistej, przydatny do robót ziemnych o współczynniku zagęszczenia $Is \geq 0,98$
 - Po zakończeniu prac budowlanych należy przeprowadzić powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.
 - Wszystkie stosowane materiały i armatura muszą posiadać wymagane certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie w Polsce.
 - przewody z tworzyw sztucznych nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie.
 - Zasypywanie przyłącza i zewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić przy możliwie najniższych temp. dodatnich (rano lub wieczorem) tj. przy najniższych naprężeniach termicznych kanału.
 - Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem projektowanych spadków.
 - Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża.
 - Kanały sanitarne należy układać na podsypce piaskowej gr. min. 30 cm i obsypce piaskowej grubości min. 20 cm.
 - Wykopy pod przewody kanalizacyjne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska PN-82/8836-01 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

obowiązującej od 1.07.1994 r. w powiązaniu z PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Norma PN-83/8836-02 zawiera w zakresie wymagań przepisy dotyczące:

- ✓ wykopów otwartych nie obudowanych o skarpach nachylonych
- ✓ wykopów otwartych obudowanych z uwzględnieniem szczególnych warunków bezpieczeństwa pracy
- ✓ zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową
- ✓ wykopów otwartych o ścianach pionowych bez obudowy
- ✓ minimalnej szerokości wykopów
- ✓ stosowania ścianek szczelnych
- ✓ zasypania przewodu.

2.2.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

Z uwagi na planowane zagospodarowanie terenu konieczne jest wykonanie infrastruktury zewnętrznej, w tym wykonanie kanalizacji deszczowej na potrzeby projektowanej hali.

Niniejszym opracowaniem objęto kanalizację deszczową z włączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej $\text{kd}600$ zlokalizowanej w ul. Olszewskiego. Włączenie do studzienki opisanej rzędnym $R_{zt} = 282,68$ i $R_{zd} = 280,36$. Projektowana kanalizacja wykonana zostanie z rur PP litych z kielichem SN 8 (min) dla odcinków grawitacyjnych, PE100 SDR11 dla odcinka tłocznego.

Trasę projektowanej kanalizacji deszczowej w terenie zaprojektowano w nawiązaniu do projektowanego i istniejącego zagospodarowania terenu oraz przedmiotowej inwestycji.

Średnice projektowanych kanałów wynoszą od DN150 do DN300 dla kanałów grawitacyjnych i DN110 dla kanału tłocznego.

Przewody projektowanych kanałów należy ułożyć w 30 cm obsypce i 20 cm podsypce z piasku o współczynniku zagęszczalności $I_s \geq 0,98$. Zасыpywanie przewodów należy również wykonać piaskiem. Przy zasyrywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm ubijakiem mechanicznym. Grunt pod budowaną kanalizację należy w całości wymienić, jeśli grunt miejscowy nie będzie spełniał wymogów stawianym gruntem stosowanym do budowy sieci kanalizacyjnych. Budowaną kanalizację przed zasypaniem należy poddać wodnej próbie szczelności. W przypadku wyrównywania zbyt głęboko wybranego podłoża należy zastosować podłoże piaskowe lub żwirowo - piaskowe w stosunku objętościowym 1:0,3. Dopuszczalne odchylenia rzędnych i spadków przewodu nie mogą przekraczać wartości określonych w PN-92/B-10735 pkt 4.1.3.

Podczas wykonywania kanalizacji deszczowej należy chronić dno wykopu przed wpływem warunków atmosferycznych (opady) i napływem wód gruntowych. Nie należy pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy niż niezbędny do prowadzenia montażu, a w szczególności na noc. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1,0 m. dla komunikacji. Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania wspomnianego warunku, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejszej niż 5 m. W przypadku prowadzenia kanału lub posadowienia studzienki kanalizacyjnej w gruncie nienośnym lub słabonośnym, należy wykonać wymiany gruntu na głębokość 0,5 m poniżej posadowienia kanału na grunt nośny (piasek). Wszystkie studzienki należy dodatkowo posadowiać na podbudowie z betonu B-10 o gr. 15 cm i podsypce z piasku o grubości 10 cm.

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

uprawnionego geodetę zgłaszając posadowienie obiektów przed ich zasypaniem.

Niezbędne będzie pełne zabezpieczenie ścian wykopów. Dla bezpiecznego prowadzenia prac niezbędne będzie lokalne oszalowanie ścian wykopów.

Z uwagi na założone etapowanie wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych, wykonanie przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej w całości zaprojektowano przed robotami związanymi z budową układu drogowego na potrzeby inwestycji z wykorzystaniem rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie rur kanalizacyjnych w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót. Zaprojektowany zakres rzeczowy przedstawia się następująco:

1. Kanalizacja deszczowa PP kielichowa lita DN150	10,71 m
2. Kanalizacja deszczowa PP kielichowa lita DN200	44,62 m
3. Kanalizacja deszczowa PP kielichowa lita DN300	99,88 m
4. Kanalizacja deszczowa PE100 SDR11 Dz110x10	14,36 m
5. Studzienka kanalizacyjna betonowa typowa Dw1000	8 szt.
6. Studzienka rozprężna betonowa Dw1000	1 szt
7. Studzienka kanalizacyjna betonowa typowa Dw800	1 szt
8. Pompownia deszczowa Q=10 l/s	1 kpl
9. Zbiornik retencyjny DN2,4m, L = 9,0m	1 kpl
10. Separator sub. ropopochodnych PB-6/600/1,2	1 kpl
11. Wpust deszczowy uliczny betonowy Dw0,5m	5 kpl

Długość całkowita budowanej kanalizacji deszczowej wynosi L = 169,57 m.

UWAGA: Podane długości dotyczy całości kanalizacji mierzona jest od osi studzienek.

Projektowana kanalizacja deszczowa spełniać będzie wszystkie wymagania w zakresie użytkowym a więc w zakresie ilości odprowadzanych ścieków oraz wymaganej jakości.

Trasy projektowanej sieci kanalizacyjnej w ramach niniejszego opracowania przedstawiono na rysunku „Plan sytuacyjny”.

Z uwagi na założone etapy wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów, warstw podbudowy i nawierzchni jezdnej, wykonanie sieci kanalizacyjnej z przyłączami oraz obiektami zaprojektowano metodą rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie kanalizacji w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót.

2.2.3. POMPOWNIA DESZCZOWA

Projektowaną przepompownię deszczową dobrano na dopływ obliczeniowy do pompowni $Q_0=10,0$ l/s.

Przy doborze średnicy przewodu tłocznego uwzględniono wielkość przepływu oraz zachowanie kryterium prędkości przepływu ścieków:

- Prędkość minimalna 0,7m/s
- Prędkość maksymalna 4,0 m/s

Dobrano przewód tłoczny PE100 SDR11 (110x10).

Lokalizacja przepompowni

Projektowana przepompownia ścieków deszczowych zlokalizowana jest w terenie utwardzonym, Przepompownia ścieków deszczowych tłoczy studzienki rozprężnej, skąd są dalej odprowadzane grawitacyjnie do kanalizacji deszczowej na terenie strefy. Szczegółową lokalizację projektowanych elementów tj. przepompowni, przewodu tłocznego przedstawiono w graficznej części opracowania.

Zaprojektowano kompletną przepompownię ścieków deszczowych typ OKSYDAN-PD B1,2-

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

2x1,8-65. Przepompownia wyposażona jest w dwie pompy zatapialne pracujące naprzemiennie (2x100%) typu HOMA TP50V23/4D.

Część konstrukcyjną przepompowni jest zbiornik betonowy/żelbetowy z betonu klasy min. C35/45 o średnicy wewnętrznej 1,20 m i wysokości całkowitej z pokrywą i włazem 5,65m. Dennice zbiorników powinny być monolityczne do wysokości wlotu ścieków. Przepompownia zlokalizowana w terenie najezdnym

Na wyposażeniu przepompowni są dwie pompy zatapialne o następujących parametrach:

- wydajność pomp.: 10 l/s,
- wysokość pompowania maksymalna: 10,5 m,
- moc znamionowa pompy nie więcej niż 1,75 kW,
- natężenie prądu elektrycznego nie więcej niż 5,0 A,
- napięcie elektryczne $U = 3 \times 400$ V,
- wirnik Vortex, wyk. z żeliwa, wolny przełot min. 62 mm
- obudowa silnika i pompy wykonane z żeliwa min. GG-25,
- uszczelnienie z węgla krzemowego od strony silnika i od strony medium,
- silnik elektryczny z uzwojeniem 2-biegowym, klasa izolacji uzwojenia H, stopień ochrony IP68, czujnik termiczny w uzwojeniu do kontroli temperatury, z kontrolą uszczelki w olejowej komorze blokującej.

Dopływ ścieków do przepompowni zaprojektowano z rur PP DN200. Tłoczenie ścieków następuje za pomocą przewodu tłocznego typu PEHD DN110 PE100 SDR11. Przepompownie posiadają króćce przyłączeniowe, przepust dla wentylacji, przepust do wprowadzenia kabli zasilania i sterowania. Lokalizacja kominka wentylacyjnego oraz szafy sterowniczej wg PZT.

Wyposażenie technologiczne przepompowni stanowi:

- deflektor na wlocie do przepompowni ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- sztucer tłoczny DN100 zakończony kołnierzowo na zewnątrz zbiornika,
- kominek wentylacji DN 110 – 1 szt.,
- instalacja tłoczna wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- drabinka szalowa wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- zasuwy odcinające DN65 z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.,
- zawory zwrotne DN65 z żeliwa min. GG-25 – 2 szt.,
- stopy pomp z autozłączem DN65 wykonane z żeliwa min. GG-25,
- ryglowany właz wejściowy DN800 kl. D-400 wg EN-124, wykonany z żeliwa - 1 szt.,
- pomost obsługowy wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- prowadnice pomp wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- łańcuchy pomp wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- elementy mocujące wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Zasilanie i sterowanie:

Sterowanie przepompownią poprzez systemowy układ dostarczany przez producenta. Układ sterujący – zasilający zamontowany jest w szafie sterowniczej, która usytuowana będzie na pokrywie stropowej pompowni. Szafa sterownicza winna być wykonana z poliestru z klasie ochrony min. IP65. Posadowienie szafy na fundamencie ze skrzynią kablową. W szafce sterowniczej znajduje się będzie układ automatyki, którego zadaniem będzie wyłączanie i włączanie pompy, przełączanie pracy pompy oraz sygnalizacja nieprawidłowości w układzie zasilającym.

Zasilanie przepompowni będzie realizowane z projektowanej skrzynki elektrycznej zasilającej wg projektu elektrycznego.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Wyposażenie elektryczno-elektroniczne szafy sterowniczej:

- wyłącznik główny (1-0-2),
- sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem LCD,
- wyłączniki różnicowo prądowy,
- wyłączniki silnikowe pomp,
- wyłączniki termiczne pomp,
- wyłączniki instalacyjne,
- łączniki krzywkowe R-0-A,
- sygnalizator optyczno-akustyczny,
- gniazdo serwisowe 230V,
- czujnik kontroli i asymetrii faz,
- grzałka z termostatem,
- licznik czasu pracy pomp,
- możliwość pracy ręcznej pomp,
- możliwość pracy z zasilania alternatywnego (agregat prądotwórczy),
- pływakowe czujniki poziomu
- hydrostatyczna sonda poziomu.

Wytyczne realizacji przepompowni:

Zaprojektowane przepompownie będą dostarczone jako kompletne urządzenia wyposażone w pompy zatapialne, rurociągi technologiczne wykonane ze stali nierdzewnej, armaturę zwrotno-odcinającą, sygnalizację poziomu ścieków, tablicę oraz system wentylacji grawitacyjnej wynikającej z przepisów BHP.

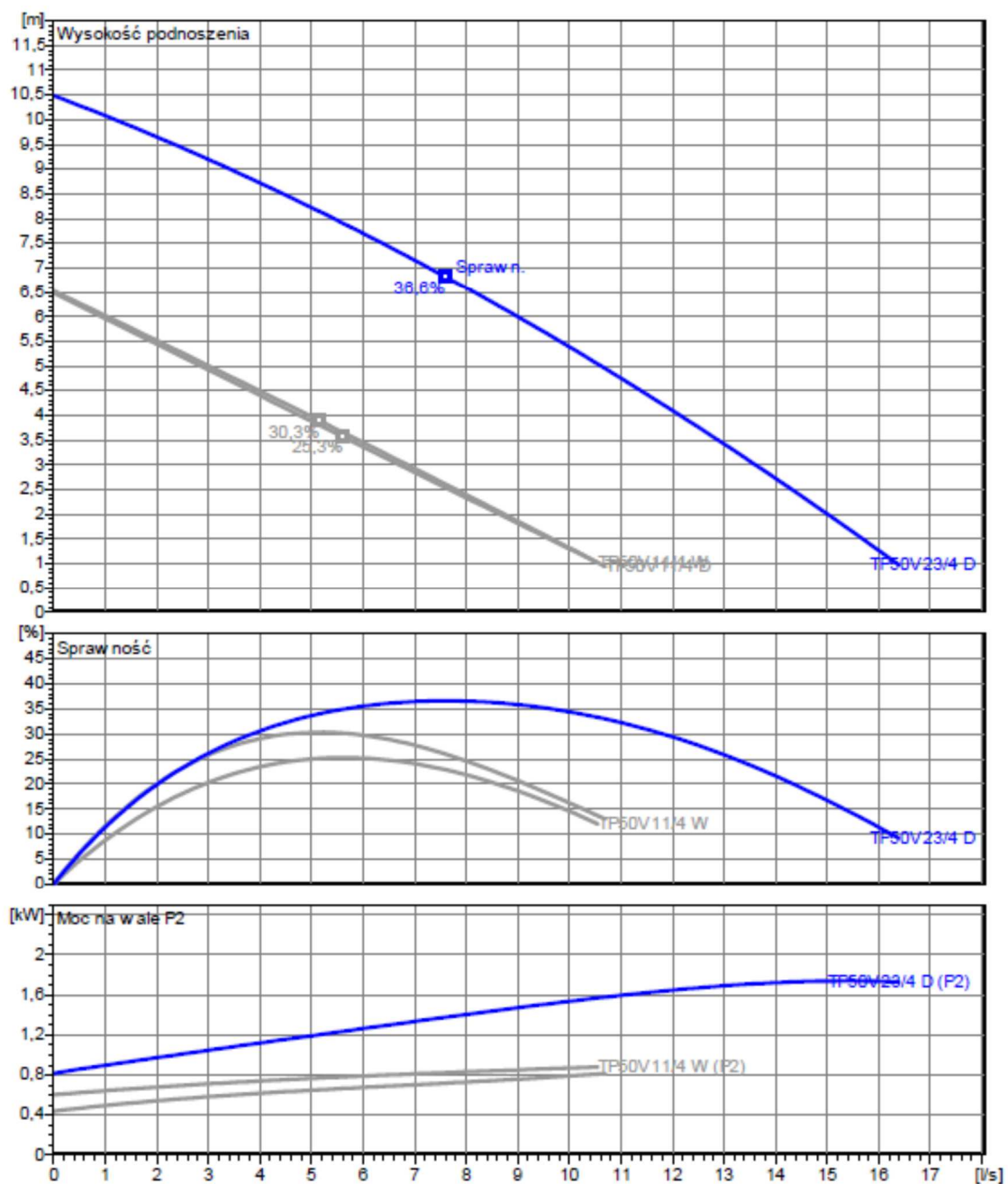
W ramach dostawy producent przepompowni dostarczy:

- Dokumentację techniczno-ruchową pompowni ścieków
- Dokumentację techniczną tablicy sterowniczej

Kable elektryczne pomiędzy zbiornikiem a szafą sterowniczą należy poprowadzić w rurze osłonowej z PE o średnicy umożliwiającej swobodne wyjmowanie kabli. Wszystkie otwory wykonać jako przejścia szczelne.

Uruchomienie pompowni powinno być przeprowadzone przez serwis producenta przepompowni. Do odbioru robót Wykonawca musi przygotować dokumentację odbiorową z całą dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcją obsługi, instrukcją BHP. Dostawca przepompowni lub Producent ma obowiązek przeprowadzić szkolenie pracowników gestora sieci, potwierdzone protokołem szkolenia teoretycznego i praktycznego.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI



2.2.4. OBLICZENIA

Ilość wód opadowych i roztopowych z terenu projektowanej inwestycji odprowadzanych do kanalizacji deszczowej obliczono korzystając z modelu Bogdanowicza i Stachy:

$$h_{\max} = 1,42t^{0,33} + \alpha (R, t_d) \cdot (-\ln p)^{0,584} \quad [\text{mm}]$$

gdzie,

h_{\max} maksymalna wysokość opadu [mm];

t_d czas trwania deszczu [min]; (przyjęto 15 minut)

p prawdopodobieństwo przewyższenia opadu p (0,5);

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

∝ parametr zależny od rejonu Polski (Katowice – region R1) i czasu t (15min)

$$h_{\max} = 1,42 \cdot 15^{0,33} + 11,76(-\ln 0,5)^{0,584} = 12,97 \text{ [mm]}$$

$$q_{\max} = 166,7 \frac{h_{\max} (t_d, p)}{t_d}$$

gdzie:

q_{\max} maksymalne natężenie deszczu, l/(s·ha);

$$Q = q \cdot \psi \cdot F, \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$

gdzie,

Q natężenie deszczu miarodajnego [dm³/s],

q_{\max} maksymalne natężenie deszczu [l/(s·ha)];

ψ współczynnik spływu

F_x powierzchnia zlewni deszczowej [ha];

Przyjęto współczynniki spływu:

Rodzaj terenu	Powierzchnia F [ha]	Współczynnik spływu ψ	Powierzchnia zredukowana F_{zr} [ha]
Zadaszone	0,113825	1,00	0,11
Naw. asfaltowa	0,154298	0,90	0,14
Ter. zielony	0,074657	0,10	0,01
żwir	0,00184	0,60	0,00
Sumaryczna powierzchnia zredukowana F_{zr}			0,26

częstość deszczu [lat]	C	5
Region	R	1
czas trwania deszczu, [min]	t_d	15
prawdopodobieństwo przewyższenia opadu p (0;1]	p	0,20
parametr zależny od rejonu Polski (region R1) i czasu t	α	11,76
maksymalna wysokość opadu, [mm];	h_{\max}	19,00
maksymalne natężenie deszczu, [dm ³ /(s·ha)]	q_{\max}	211,14
natężenie deszczu miarodajnego [dm ³ /s]	Q_d	55,16

Ilość wód z odwadniania projektowanego obszaru wynosi $Q = 55,16$ l/s.

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi do kanalizacji można odprowadzać wody deszczowe w ilości $Q = 10$ l/s.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

2.2.5. ZBIORNIK RETENCYJNY

Podziemny zbiornik retencyjny wykonany z rury strukturalnej PEHD DN/ID 2400 SN8kN/m² o pojemności całkowitej $V_c=40,72\text{m}^3$, o długości całkowitej zbiornika $L_c=9,72\text{m}$. Korpus zbiornika powinien być wykonany z rury niekarbowanej PEHD strukturalnej, dwuściennej (konstrukcja ściany zgodna z normą PN-EN 13476-2 typ A2) o sztywności obwodowej SN8 (min). Gładka, czarna ścianka zewnętrzna gwarantuje odporność na promieniowanie UV a wewnętrzna jasna ułatwia inspekcję. Każdy zbiornik zakończony sferycznymi, dwupłaszczyznowymi dennicami o sztywności obwodowej dopasowanej do korpusu zbiornika. Całość łączona w technologii spawania ekstruzyjnego od wewnątrz i od zewnątrz. Na korpusie zbiornika dodatkowo komin rewizyjny DN1000mm (1szt.), posadowiony centrycznie do korpusu zbiornika. Komin musi być wyposażony w metalową drabinkę zjazdową oraz przystosowany do montażu zwieńczenia: betonowego pierścienia odciążającego i płyty pokrywowej. Zbiorniki muszą posiadać KOT ITB. Rury, z których wykonano korpus zbiornika oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Krajową Ocenę Techniczną ITB i IBDiM– rury, kształtki, studnie. KOT ITB musi zawierać informację, że w przypadku zbiorników łączonych w baterie lub o długościach przekraczających dopuszczalne długości transportowe, zbiorniki łączone są na miejscu budowy z segmentów producenta przez spawanie ekstruzyjne.

W przypadku posadowienia zbiorników w strefie występowania wysokiego poziomu wód gruntowych producent musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia zbiornika ze względu na warunek wyporu.

Do każdej partii produkcyjnej zbiorników wymagane jest dostarczenie Świadectwa Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204 zawierające wyniki badań kontroli takich parametrów jak: czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury oznaczony w temp. 200°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 $\geq 20\text{min}$, zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem $\leq \pm 20\%$, względem wartości początkowej surowca 0,2-1,0 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1) oraz wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż $\text{DN} \geq 800 - 1020[\text{N}]$. Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

Przyjęto, że zbiornik posadowiony będzie w piasku, nie będzie wód gruntowych.

Rurociąg podziemny - obliczenia statyczne

Weholite SN8

Zbiornik DN2400 SN8 Lc=9,72m Vc=40,72m³

Dane rurociągu

Rodzaj rury: Weholite
Typ rury: SN8
Średnica nominalna rury (Dn): 2400 mm
Średnica wewnętrzna rury (Dw): 2400.0 mm
Średnica zewnętrzna rury (Dz): 2708.0 mm
Grubość ścianki rury (g): 154.0 mm
Sztywność obwodowa rury (Sr): 8.00 kN/m²

Przekrój obliczeniowy

Rzędna terenu (PT): 282.67 m
Rzędna dna rury (PD): 278.08 m
Grubość przykrycia rury (HP): 2.04 m
Poziom posadowienia rury (PP): 277.93 m
Rzędna zwierciadła wody (ZWG): 270.00 m

Parametry geotechniczne

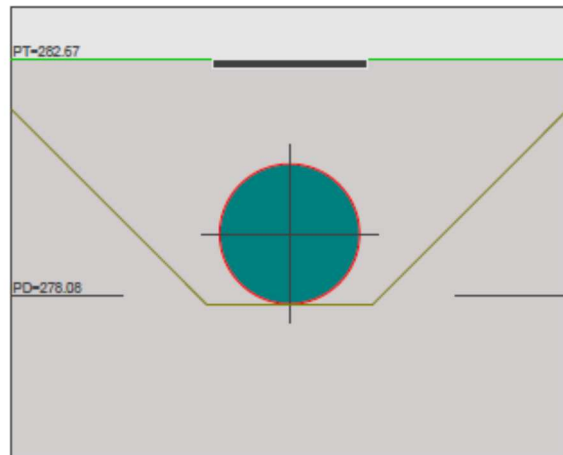
Rodzaj gruntu zasypki: piaski grube i średnie
Wskaźnik zagęszczenia obsypki (MPD): 0.92
Ciężar objętościowy: 18.50 kN/m³
Porowatość: 15 %
Ścieżny moduł odkształcenia: 2.07 MPa

Warunki pracy rurociągu

Obciążenie komunikacyjne: pojazd SLW 60 (wg DIN)
Stała nawierzchnia drogowa z podbudową: TAK

Warunki wykonania

Wykop łączony: NIE
Uciążliwy ruch pojazdów podczas budowy: NIE
Zagęszczanie pierwszej 30cm warstwy zasypki ciężkim sprzętem: NIE
Stały nadzór i kontrola jakości robót: TAK
Dokładność wykonania: STANDARDOWA
Składowa odkształcenia montażowego (If): 0.0 %
Składowa odkształcenia podłoża (Bf): 2.0 %



Wyniki obliczeń

Obciążenie zasypką: 37.67 kPa
Obciążenie komunikacyjne: 13.08 kPa

Obciążenie całkowite: 50.74 kPa
Obciążenie dopuszczalne: 232.25 kPa

Ugięcie od obciążenia: 1.1 %
Ugięcie wykonawcze: 2.0 %

Ugięcie całkowite: 3.1 %
Ugięcie dopuszczalne: 6.0 %

Maksymalna siła wyporu: 0.00 kN/m
Minimalny docisk zasypki: 104.90 kN/m

Wnioski

Spełniono wymagania konstrukcyjne.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Zbiorniki podziemne - stateczność na wypór

Weho ZB2,4

Zbiornik DN2400 SN8 Lc=9,72m Vc=40,72m3

Dane zbiornika

Typ zbiornika: Weho ZB2,4
Pojemność zbiornika (V): 43,98 m³
Średnica wewnętrzna zbiornika (Dw): 2400 mm
Średnica zewnętrzna zbiornika (Dz): 2708 mm
Długość zbiornika (L): 9,72 m
Ciężar własny zbiornika (Gz): 24,38 kN

Przekrój obliczeniowy

Rzędna terenu (PT): 282,67 m
Rzędna dna zbiornika (PD): 278,08 m
Grubość przykrycia zbiornika (HP): 2,03 m
Poziom posadowienia (PP): 277,93 m
Rzędna zwierciadła wody (ZWG): 270,00 m

Parametry geotechniczne

Rodzaj gruntu zasypki: piaski grube i średnie
Ciężar objętościowy: 18,50 kN/m³
Porowatość: 15 %
Kąt tarcia wewnętrznego: 35 °
Kohezja: 0,00 kPa

Wyniki obliczeń

Całkowita siła wyporu (W): 0,00 kN
Ciężar zasypki (Gz): 1130,98 kN

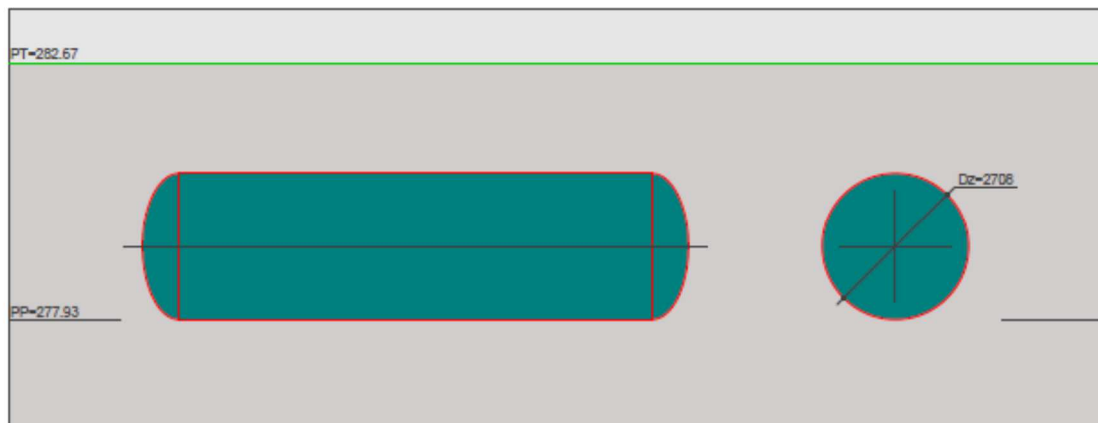
Obliczeniowa siła kotwiąca (Fk): -
Liczba par kotew (n): -
Siła naciągu ciągna (Fc): -
Kąt nachylenia ciągna (a): -

Minimalna długość fundamentu (Lf min): -
Projektowana długość fundamentu (Lf): -

Szerokość fundamentu (Bf): -
Wysokość fundamentu (Hf): -
Ciężar pojedynczego fundamentu (Gf): -

Wnioski

Zbiornik nie wymaga zakotwienia ze względu na wypór.



UWAGA:

Niedopuszczalny jest kontakt elementów z PE z powłokami bitumicznymi.

WSTĘPNE WYTYCZNE DLA POSADOWIENIA ZBIORNIKA:

Lokalizacja i technologia zbiornika wg części instalacyjnej niniejszego opracowania. Przed przystąpieniem do prac należy zlokalizować urządzenia podziemne w pobliżu wykopu (wykopy próbne). Zbiornik posadawiać wyłącznie w gruntach suchych. W przypadku zastania sytuacji gruntowej innej niż przewidywana, należy powiadomić Projektanta.

Zbiornik można posadawiać w wykopie niezabezpieczonym o kącie stoku naturalnego, lub zabezpieczonym przy pomocy ścianek szczelnych, czy obudowy typu box. Wykop należy wykonać do rzędnej dna wykopu, czyli poniżej projektowanego poziomu posadowienia o 0,4m. Odległość od lica ściany wykopu w miejscu największej szerokości zbiornika do jego krawędzi musi być nie mniejsza niż 0,9m. Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku drobnego/średniego zagęszczonego do 0,95 wg wskaźnika Proctora. Na podsypce ułożyć zbiornik. Wykonać obsypkę zbiornika warstwami 0,15m-0,20m naprzemiennie po obu stronach zagęszczając grunt do wskaźnika Proctora min 0,95 gruntem sypkim o maksymalnej wielkości cząstek 40mm. Po wykonaniu obsypki minimum 0,3m ponad sklepienie rury można przystąpić do wykonania zasypki gruntem nie zawierającym kamieni i innych większych elementów. Nie ma potrzeby wykonywania

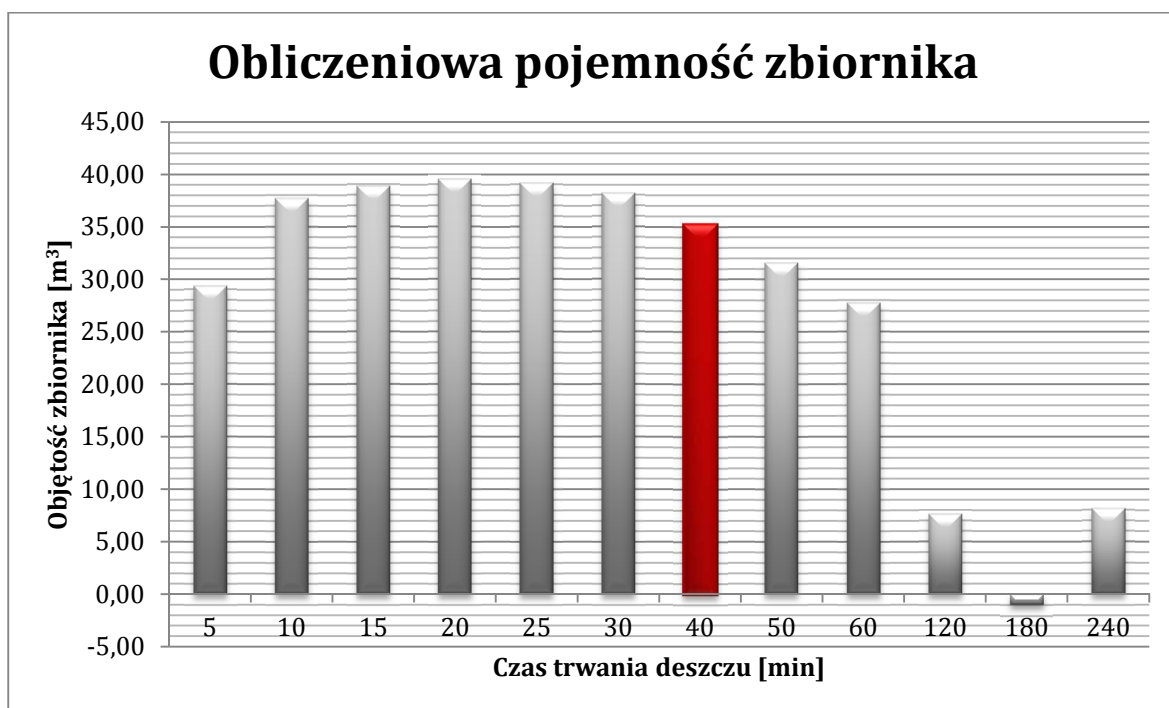
INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

balastu na wypór zbiorników, ponieważ poziom wód gruntowych znajduje się poniżej poziomu posadowienia.

WYKONAWCA OPRACUJE PROJEKT POSADOWIENIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO.

Obliczenie pojemności zbiornika

Czas trwania deszczu	t[min]	5	10	15	20	25	30	40	50	60	120	180
Czas przepływu	tp [min]	2,50	4,17	10,83	15,00	19,17	23,33	31,67	40,00	48,33	98,33	148,33
Parametr skali wg Rejonu	alfa (R1)	7,16	10,00	11,76	13,04	14,04	14,87	16,18	17,20	18,04	21,30	22,20
Maksymalna wysokość opadu	h _{max} [mm]	11,87	16,25	19,00	21,03	22,65	23,99	26,16	27,88	29,31	35,02	37,19
Spływ jednostkowy	q[dm^3/sha]	395,63	270,76	211,14	175,27	150,99	133,29	109,00	92,93	81,41	48,64	34,43
	q[m^3/sha]	0,3956	0,2708	0,2111	0,1753	0,1510	0,1333	0,1090	0,0929	0,0814	0,0486	0,0344
Deszcz miarodajny	Qd [m ³ /s]	0,1034	0,0707	0,0552	0,0458	0,0394	0,0348	0,0285	0,0243	0,0213	0,0127	0,0090
Objętość minimalna zbiornika	VRK [m ³]	26,65	34,30	35,32	35,92	35,59	34,70	32,02	28,72	25,21	6,92	-0,91
Objętość minimalna + rezerwa	VRK+rez. [m ³]	29,32	37,73	38,86	39,51	39,14	38,17	35,22	31,59	27,73	7,61	-1,00
Obliczeniowa pojemność zbiornika	V _{obl}	39,51										
Rzeczywista objętość zbiornika	V _{rzec}	40,72										
Czas opróżniania	T	1,13										



2.2.6. URZĄDZENIE OCZYSZCZAJACE

Dobrano separator typu OKSYDAN-PB zintegrowany z osadnikiem oraz wewnętrznym kanałem obejścia burzowego. Separator wykonany jest w szczelnym, monolitycznym do wysokości zwierciadła ścieków, zbiorniku betonowym z wysokiej marki betonu C35/45, w wysokiej klasie wodoszczelności W-8 i mrozoodporności F-150. Zbiornik separatora przystosowany jest do montażu w terenach obciążonych ruchem komunikacyjnym. Wszystkie elementy wewnętrzne są wykonane z materiałów nie podatnych na korozyjne oddziaływanie substancji ropopochodnych oraz ścieków, oraz wykazujących dużą odporność na ścieranie. Dopuszcza się zastosowanie stali kwasoodpornych klasy 1.4301 lub lepszych, polietylenu HDPE, polipropylenu PP, lub innych równoważnych materiałów w stosunku do wymienionych. Konstrukcja separatora gwarantuje możliwość wprowadzenia kilku niezależnych wlotów bez konieczności robienia dodatkowej studni połączeniowej przed separatorem. Na każdym wlocie do separatora należy zastosować deflektor. Separatory posiadają pływakowe autozamknięcie

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

odpływu nominalnego.

Konstrukcja separatora gwarantuje:

- Przy przepływie nominalnym - oczyszczenie ścieków zgodne MGMIŻŚ z 12 lipca 2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych i PN-EN 858-1 tj.
- Stężenie subst. ropopochodnych na odpływie $<5 \text{ mg/dm}^3$,
- Stężenie zawiesiny ogólnej na odpływie $<100 \text{ mg/dm}^3$.
- Przy przepływie maksymalnym – wstępne podczyszczenie całego strumienia ścieków z:
 - Piasku i ciężkiej zawiesiny mineralnej,
 - Zanieczyszczeń pływających typu liście, gałęzie, butelki plastikowe, śmieci, itp.

Parametry techniczne separatora SEP1:

- | | | |
|-------------------------------------------|---------------------------|--------|
| ➤ Typ wkładów koalescencyjnych: | koalescencyjne | wkłady |
| wielokomórkowe | | |
| ➤ Przepływ nominalny: | 6 dm^3/s | |
| ➤ Przepływ maksymalny: | 60 dm^3/s | |
| ➤ Pojemność czynna komory osadnika: | 1200 dm^3 | |
| ➤ Pojemność gromadzenia subst. olejowych: | 310 dm^3 | |

Urządzenie dobrane zostało zgodnie z obowiązującymi przepisami, tak aby zapewnić spełnienie wymogów Rozporządzenia MGMIŻŚ z 12 lipca 2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych.

Zgodnie z w/w rozporządzeniem:

- stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie ma być $\leq 100 \text{ mg/dm}^3$,
- stężenie węglowodorów ropopochodnych $<15 \text{ mg/dm}^3$.

Dla osadnika piasku przyjęto sprawności urządzeń: $Q_{\text{max}}=50\%$, co daje maksymalne obciążenie hydrauliczne $V_0=82 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.

Zastosowane urządzenie gwarantuje osiągnięcie parametrów ścieków na odpływie. Aby proces usuwania zawiesiny i substancji ropopochodnych był jak najskuteczniejszy przy doborze urządzenia założono, iż na urządzenie będzie kierowana całość wód deszczowych z odwadniania terenu inwestycji. Warunkiem efektywnej pracy separatora jest ich właściwa eksploatacja zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta urządzenia. Kontrola obejmuje wizualną ocenę stanu technicznego elementów, usunięcie zgromadzonych liści, gałęzi i innych zanieczyszczeń pływających oraz sprawdzenie ilości zgromadzonego osadu. Ilość zgromadzonego osadu nie może przekroczyć ok. $1/3 - 1/2$ pojemności czynnej urządzenia. Urządzenia muszą być okresowo opróżniane z sedymentujących piasku i osadu oraz z flotujących substancji ropopochodnych. Odpady te muszą być wywożone przez specjalistyczną firmę, która posiada pozwolenia na przewóz i składowanie lub utylizację odpadów. Po każdorazowym opróżnieniu urządzeń będą one czyszczone zgodnie z zasadami i poleceniem producenta. Materiałów opisujących sposób opróżniania i czyszczenia urządzeń takich należy wymagać od producenta lub dostawcy w chwili ich dostawy.

Zastosowany system oczyszczania umożliwi dotrzymanie wymaganych parametrów odprowadzanych wód. Jednak należy zaznaczyć, że prawidłowa praca urządzeń podczyszczających jest możliwa wyłącznie przy prawidłowej eksploatacji urządzeń, polegającej

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

na ich okresowym czyszczeniu z osadów. Prace te może przeprowadzać albo specjalistyczna firma posiadająca stosowne zezwolenia albo właściciel urządzenia. Należy przyjąć, że urządzenia podczyszczające należy czyścić co najmniej 2 razy w roku, a w sytuacji częstych i intensywnych opadów częściej. Wskazane jest, by w celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń podczyszczających prowadzić okresowe kontrole napełnienia i stanu technicznego urządzenia.

Należy zaznaczyć, iż dodatkowe zabezpieczenie dla odbiornika przed gwałtownym jednorazowym zrzutem wód deszczowych i zanieczyszczeń w postaci zawiesiny stanowi rezerwa pojemnościowa w projektowanej kanalizacji deszczowej (napełnienie kanałów) oraz studzienek kanalizacyjnych przelotowo – połączeniowych oraz zbiornik retencyjny.

W przypadku separatora do obowiązków wykonawcy należeć będzie:

- przygotowanie terenu i wykonanie wykopu wg wymagań producenta na posadowienie piaskownika i separatora
- rozładunek, przemieszczenie i posadowienie wg części konstrukcyjnej urządzeń w wykopie
- doprowadzenie zasilania w energię elektryczną i innych mediów na potrzeby dostawcy wykonującego montaż i rozruch.
- wykonanie i połączenia z kanalizacją, na której jest zabudowywany
- zasypianie wykopu, odtworzenie terenu do stanu pierwotnego oraz uporządkowanie terenu wokół.

Urządzenia dobrano przyjmując:

- ilość wód deszczowych oczyszczanych separatorach dla poszczególnych zlewni:

Kanał (odcinek)	Powierzchnia zlewni zredukowanej (ha) Fzr	Qmax (l/s)	Qnom (l/s)
Kanał główny wraz z kanałami bocznymi	0,26	55,16	6

Ponadto założono:

- stężenie zawiesiny na wlocie do urządzeń Z1 = 300 mg/l
- Stężenie zawiesiny na wylocie Z2 = 100 mg/l
- Niezbędny stopień oczyszczenia ścieków z zawiesiny określony na podstawie wzoru:
 - $\eta = (Z1 - Z2) \cdot 100\% / Z1$
 - $\eta = 66,67\%$.

Dla urządzenia przyjęto następujące sprawności urządzeń:

- Dla Qnom=67%, co daje maksymalne obciążenie hydrauliczne $Vo=24m^3/m^2 \cdot h$
- Dla Qmax=50%, co daje maksymalne obciążenie hydrauliczne $Vo=82m^3/m^2 \cdot h$

Zgodnie z Rozporządzeniem MG MiŻS z 12 lipca 2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych stężenie zawiesiny ogólnej na odpływie z urządzeń oczyszczających powinna być ≤ 100 mg/l oraz stężenie węglowodorów ropopochodnych na odpływie z urządzenia powinno być ≤ 15 mg/l.

WSTĘPNE WYTYCZNE DLA POSADOWIENIA SEPARATORA

Przed przystąpieniem do prac należy zlokalizować urządzenia podziemne w pobliżu wykopu (wykopy próbne). Roboty rozpocząć od wytyczenia lokalizacji separatora oraz zlokalizowania

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

znajdującego się w pobliżu uzbrojenia podziemnego.

Po wbiciu grodzic wykonać wykop do pierwszego poziomu rozparcia. Po wykonaniu pierwszego poziomu rozparcia pogłębić wykop do poziomu kolejnego rozparcia, czynności powtarzać w zależności od liczby poziomów rozparcia. Po wykonaniu ostatniego rozparcia pogłębić wykop do projektowanych rzędnych.

Odległość od lica ściany zabezpieczenia wykopu w miejscu największej szerokości separatora do jego krawędzi musi być nie mniejsza niż 0,6m. Podłoże pod separatory z betonu C12/15 gr. ok. 10 cm wylać na gruncie rodzimym. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty słabonośne podłoże wzmocnić warstwą tłucznia gr. ok. 30 cm. Przed ustawieniem dolnego prefabrykatu na podłożu ułożyć ok. 1 cm warstwę świeżej zaprawy cementowej M12 w celu zapewnienia równomiernego podparcia. Nie ma potrzeby wykonywania balastu na wypór separatorów, ponieważ poziom wód gruntowych znajduje się poniżej poziomu posadowienia. W przypadku zastania sytuacji gruntowej innej niż przewidywana, należy powiadomić Projektanta. Separator wykonać i zaizolować według wytycznych technologicznych producenta prefabrykatów. Zabezpieczenie wykopu wymaga przygotowania projektu technologicznego przez wykonawcę robót.

2.2.7. STUDZIENKA ROZPRĘŻNA

Zaprojektowano 1 studzienkę rozprężną betonową SR o średnicy D1,0 m z dolną komorą betonową monolityczną, nakładanymi kręgami betonowymi o średnicy 1,00 m i płytą pokrywową górną oraz włazem żeliwnym C250.

Na wlocie zamontowany zostanie deflektor uspokajający strumień ścieków wypływających z rurociągu tłocznego.

Dno studzienki do wysokości 0,8 m należy wyłożyć wykładziną z płytek bazaltowych.

Rozwiązania studzienki wg rysunku szczegółowego.

➤ Studzienka rozprężna SR

Studzienka betonowa Dw1000. Rzędna terenu Rzt = 283,30 m npm, rzędna dna Rzd = 281,20 m npm, rzędna osi rurociągu tłocznego DN110 Rzo = 281,66 m npm, rzędna dna rurociągu grawitacyjnego DN200 Rzdg = 281,20 m npm.

2.2.8. WPUSTY DESZCZOWE

Dla odwodnienia dróg przewidziano zabudowę wpustów deszczowych betonowych Dw500 z osadnikiem o głębokości 0,5m. Zaprojektowano wpusty drogowe uliczne żeliwne (kl. D400).

2.3. OGÓLNE WYMAGANIA DLA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

2.3.1. RURY PRZEWODOWE

Do realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia zastosowane zostaną materiały i wyroby budowlane umożliwiające prawidłowe działanie zaprojektowanej sieci kanalizacji. Wszystkie zastosowane materiały i wyroby winny spełniać wymagania ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 oraz odpowiednie atesty, deklaracje zgodności.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej wykonana będzie z następujących materiałów:

- Rury kanalizacyjne kielichowe lite PP DN110 – DN300 min. SN8 zgodne z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1. Założono stosowanie rur w odcinkach do 6 m;
- Rury kanalizacyjne PEHD zgrzewane ekstruzyjnie i doczołowe Dz63-90 SN8 zgodne z normą PN-EN 13476-2: A2. Założono stosowanie rur w odcinkach do 6 m;
- Rury PE100 SDR11 spełniające wymagania normy PN-EN 12201-2. Założono stosowanie rur PE w odcinkach do 6 m.
- Wszystkie elementy na kanalizacji (rury, złączki, kształtki, itp.) należy stosować odpowiednio dla danej technologii i zastosowanego materiału rur;

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Wymagania dla rur PP

- Rura niekarbowana z PP, z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną;
- Rury muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB oraz dopuszczenie do stosowania na terenie szkód górniczych wydane przez GIG Katowice;
- Sztywność obwodowa rury min 8 wg PN-EN ISO 9969;
- Łączenie rur na kielichy wyposażone w uszczelkę wargową montowaną w wewnętrznej części kielicha;

Wymagania dla rur PEHD grawitacyjnych

- Rury niekarbowana PEHD strukturalna dwuścienna z gładką ścianą zewnętrzną posiadającą pełną odporność na promieniowanie UV;
- Sztywność obwodowa min. SN8 wg PN-EN ISO 9969;
- Dla średnic DN=ID 300 mm rury i kształtki łączone za pomocą złączki kielichowej (lub dwukielicha) z uszczelką co najmniej dwuwargową z EPDM lub SBR osadzoną w gniazdkach złączki;
- Dla średnic DN/ID 1400 mm połączenia rur i kształtek wykonane będą metodą spawania ekstruzyjnego dwustronnego;
- Rury muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB, dopuszczenie do stosowania na terenie szkód górniczych wydane przez GIG Katowice oraz świadectwo odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204;

Wymagania dla rur PE100 SDR11 ciśnieniowych

- Czas jaki upłynął od daty produkcji do zamontowania rury nie może być dłuższy niż 12 miesięcy.
- Rury muszą spełniać wymogi norm PN-EN 1555-1; PN-EN 1555-2 oraz publicznej specyfikacji PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania”.
- Rury powinny być produkowane przez producentów posiadających certyfikaty potwierdzające wprowadzenie systemu zarządzania jakością.
- Do każdej zakupionej partii rur powinny być dołączone:
- krajowa deklaracja zgodności zgodna z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z wymogami normy PN - EN1555-2; lub deklaracja zgodności z uzyskaną europejską oceną techniczną.
- certyfikat zgodności z publiczną specyfikacją PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania”;
- certyfikat uprawniający do oznaczania wyrobu znakiem bezpieczeństwa „B”.
- gwarancja na dostarczane rury powinna wynosić minimum 24 miesiące od daty dostawy.
- Należy stosować fabrycznie nowe kształtki PE SDR11 kształtki wtryskowe - do zgrzewania doczołowego i elektrooporowe, kolor czarny. Kształtki muszą spełniać wymogi norm PN-EN 1555-1 i PN-EN 1555-3. Kształtki powinny być produkowane przez producentów posiadających certyfikaty potwierdzające wprowadzenie systemu zarządzania jakością. Należy stosować łuki o kątach 11°, 22°, 30°, 45°, 60° i 90°

2.3.2. POŁĄCZENIA RUROWE

Rury grawitacyjne PP łączone są na wcisk. Koniec bosa rury PP wsuwany jest w kielich stanowiący część rury czy kształtki. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest prawidłowy dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

wsunięciu (wciśnięciu) końca bosego rury w kielich o zasadzoną uszczelką do określonej głębokości. Do montażu większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego sprzętu. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie pod warunkiem, że jest dopuszczony przez producenta rur. Wszystkie połączenia rur PVC-U powinny być tak wykonane, aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Nie można stosować materiałów, które mogą mieć negatywny wpływ na materiały przewodu lub wodę. Szczegółowe warunki montażu wszelkich rodzajów złącz podawane są przez producenta elementu. Zmiany kierunków przewodu w pionie i poziomie należy dokonywać za pomocą studzienek kanalizacyjnych. Zawsze należy sprawdzić zakres dopuszczalnych ugięć i kąta zmiany kierunku stosowanych rur.

Rury PEHD łączone są poprzez zgrzewanie ekstruzyjne.

Rury PE100 o średnicy do DN63 włącznie należy łączyć wyłącznie poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Dla średnicy >DN63 można stosować zgrzewanie doczołowe. Rury PE100 o średnicy powyżej DN63 należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Aby uzyskać odpowiednią jakość złącza należy bezwzględnie przestrzegać czystości powierzchni łączonych. Końcówki rur muszą być obcięte prostopadle, a wewnętrzne krawędzie muszą być bez zadziorów. Krawędzie zewnętrzne rury muszą być lekko zaokrąglone, przy czym promień krzywizny powinien wynosić połowę grubości ścianki rury. Odcinek rury, który będzie znajdował się wewnątrz rury powinien być oczyszczony specjalnym obrotowym skrobakiem. Skrobak obrotowy ścina lekko powierzchnię rury, usuwając wraz z wiórkami zanieczyszczenia, a także zewnętrzną warstwę materiału zmienioną pod wpływem działania czynników atmosferycznych. Skrobanie przeprowadza się tylko raz. Wewnętrzna powierzchnia kształtki oraz zewnętrzna powierzchnia rury powinna być przetarta specjalnym papierem nasasyconym środkiem osuszającym.

Końcówki rur muszą być unieruchomione. Wskazane jest stosowanie tzw. „centrowników”, aby łączone elementy były łączone osiowo bez żadnych rozsunięć czy przesunięć.

Każda kształtka ma swoje parametry zgrzewania podane na specjalnym nadruku lub w postaci kodu kreskowego odczytywanego przez czytnik zgrzewarki.

Proces zgrzewania powinien być uważnie obserwowany, a osiągnięty czas zgrzewania porównany z wartościami w tabeli kontrolnej. Złącze pozostawia się w uchwycie aż do ostygnięcia.

W protokole należy odnotować oporność, osiągnięty czas zgrzewania, tabelaryczny czas zgrzewania i czas chłodzenia.

Zgrzewanie doczołowe można wykonywać w temperaturze od 0oC do +30oC. Jeśli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w warunkach poniżej temp. 0oC, jak również w czasie deszczu, gęstej mgły lub silnego wiatru lub niekorzystnych warunków atmosferycznych, miejsce zgrzewania powinno być chronione namiotem, a w przypadku niskich temperatur również ogrzewane np. nadmuchem ciepłego powietrza. Należy zadbać o zamknięcie końców rur, aby nie nastąpiło chłodzenie przeciągiem.

Rury powinny być oznakowane w sposób trwały i czytelny poprzez nadruk lub wytłoczenie w kolorach kontrastujących z tłem w odstępach nie większych niż 1 m. Oznaczenie powinno zawierać co najmniej następujące informacje:

- Numer normy (EN 1555)
- Nazwę lub znak handlowy producenta
- Oznaczenie średnicy i grubość ścianki lub SDR
- Materiał i jego klasę;
- Okres produkcji (rok i miesiąc) w postaci cyfr lub kodu;
- Kod zakładu (w przypadku różnych miejsc produkcji)

Oznakowanie powinno być zgodne z deklaracją zgodności lub aprobatą techniczną i zawierać co

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

najmniej:

- nazwę i symbol producenta,
- klasę polietylenu,
- klasę ciśnień lub szereg wymiarowy.

Zmiany kierunku trasy kanałów PE wykonać przez montaż odpowiednich kształtek fabrycznych zgrzewanych elektrooporowo (dla średnic do Dz63 włącznie) lub doczołowo z rurociągami. Stosować kształtki (kolana) wykonane metodą wtryskową.

Promień łuku zmiany kierunku uzależniony jest od temperatury zewnętrznej.

Minimalny promień gięcia rur PE powinien wynosić:

- 20 x dn rury przy temperaturze otoczenia tot = +20°C,
- 35 x dn rury przy temperaturze otoczenia tot = +10°C,
- 50 x dn rury przy temperaturze otoczenia tot = +0°C.

Nie należy dokonywać gięcia rur przez podgrzewanie.

2.3.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE

Na przyłączy zaprojektowano studzienkę rewizyjną, przelotową betonową o średnicy Dw1,0 m.

Studzienka betonowa spełniać będzie następujące wymagania:

- Dno studzienki – prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 6% i mrozoodporności F-150 łączony kręgami za pomocą uszczelki, z zabudowaną fabrycznie kinetą betonową dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi. Spadek spocznika powinien wynosić 5% w kierunku kinety. Kręgi - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 6% i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki.
- Elementy zakończenia studzienek:
 - ✓ konusy (zwężki) - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 6% i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki. Jeżeli nie zostaną zastosowane zwężki lub kręgozwężki, należy zastosować dla studzienek w drogach pierścienie odciążające;
- Łączenie kręgów za pomocą uszczelki gumowej systemowej producenta,
- Włączenie kanałów do studzienek wykonać w fabrycznie przygotowanych otworach za pomocą przejść szczelnych systemowych producentów rur i przez nich osadzonych. Materiał uszczelki - trwale plastyczny (gumowe uszczelki, silikon itd.).
- Wyprofilowane kinety wewnątrz studzienki.
- Komora robocza studzienki kanalizacyjnej powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.
- Stopnie żłazowe żeliwne zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina żłazowego zgodnie z PN-B-10729,
- Włazy kanałowe (kominy włazowe) zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału,
- Wszystkie betonowe powierzchnie zewnętrzne projektuje się fabrycznie zaizolowane środkiem trwale zabezpieczającym, odpornym na agresywne działanie wód gruntowych.,
- W drogach zwężki i pokrywy włazów z żeliwa typu ciężkiego (40T), a w chodnikach i terenach zielonych, nieutwardzonych włazy z klasy C250, wszystkie z dwoma otworami do wentylacji.
- W przypadku usytuowania włazów w drogach nieutwardzonych właz zrównać z poziomem terenu.
- Przy posadowieniu studzienek należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki Producenta określonego typu studzienek zastosowanych przez Wykonawcę.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Dla studzienek wymagane jest posiadanie i przedstawienie przez wykonawcę robót aprobat technicznych z COBRTI Instal Warszawa w pełnym stosowanym asortymencie, a dla studzienek do zastosowania w drogach również IBDiM Warszawa lub zgodność z PN oraz znak B lub CE.
-

2.3.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przewody kanalizacyjne z PP, PE i PEHD nie wymagają izolacji.

Zastosowane w projekcie rury są całkowicie odporne na korozję i wpływy agresywności wód gruntowych, co jest podawane w wykazach wydawanym przez producenta.

W przypadku studzienek kanalizacyjnych są one zabezpieczone fabrycznie przed korozją powłokami malarskimi antykorozyjnymi.

UWAGA:

Niedopuszczalny jest kontakt elementów z PP, PE i PEHD z powłokami bitumicznymi.

2.3.5. GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA KANAŁÓW

Przy przyjmowaniu zagłębienia kanałów brano pod uwagę to, by zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z posesji do kanalizacji, zapewnienie wymaganego przykrycia rur kanalizacyjnych, jak również uniknięcia kolizji z projektowanymi i istniejącymi sieciami. Ponadto przy przyjmowaniu zagłębienia projektowanych kanałów brano pod uwagę możliwość podłączenia projektowanych przyłączy z budynków.

Generalnie w przypadku bezpośredniego posadowienia w gruncie rodzimym, nośnym, kanał należy posadzić na podsypce piaskowej gr. 20cm. Obsyp boczny rur i zasyp (wyprowadzony min. 30cm nad wierzch rury piaskiem) zagęszczany również do wartości podanej powyżej. W przypadku wystąpienia zawodnienia wykopu, należy na bieżąco odpompowywać napływające wody za pomocą np. igłofiltrów i stabilizować dno wykopu tłuczniami. Projektowaną kanalizację deszczową można zasypywać gruntem rodzimym pod warunkiem spełnienia przez grunt wymagań stawianych dla gruntów używanych do zasypywania sieci kanalizacyjnych. Grunt używany do zasypki nie może upłynniać się pod wpływem obciążeń dynamicznych, jak również nie może być podatny na działanie wody. Minimalny wskaźnik zagęszczenia gruntu musi wynieść $I_s \geq 0,98$ wg skali Proctora. W każdym z przypadków zwracano uwagę, by przykrycie kanałów w miejscach najpłytszych spełniało wymagania producenta rur w zakresie min. przykrycia (ok. 0,8m), jak również tego, by kanały nie znajdowały się w warstwach konstrukcyjnych drogi i we wszystkich przypadkach założenia są zachowane. Przy przyjmowaniu spadków projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zwracano uwagę, by zachowana była prędkość samooczyszczania kanałów, która dla kanalizacji sanitarnej wynosi min. 0,7m/s oraz by zachować max wypełnienie kanałów rzędu 0,6 – 0,7 wysokości kanałów przy przepływach maksymalnych. Ponadto we wszystkich przypadkach zwracano uwagę, by stosowane spadki było co najmniej równe spadkom minimalnych dla określonych średnic.

2.3.6. WYKOPY I ZASYPYWANIE RUROCIĄGÓW

Projektowane odcinki kanalizacji ułożone będzie w całości w ziemi. Przewody należy ułożyć w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich wody w okresie zimowym;
- nadmierne nagrzewanie w okresie letnim;
- uszkodzenie pod wpływem obciążeń zewnętrznych;
- negatywny wpływ innych elementów, uzbrojenia podziemnego.

Przyłącze kanalizacji deszczowej należy wykonać w obsypce piaskowej o grubości łącznej:

- 20cm – podsypki,

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- średnica zewnętrzna rurociągu,
- 30cm obsypki ponad górną tworzącą przewodu.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopu. Do zasypki wykopu można stosować materiał rodzimy wyłącznie pod warunkiem spełnienia warunków dla gruntów stosowanych do zasypywania sieci kanalizacyjnych. Grunt do zasypki nie może uplastyczyć się i upłynniać się pod wpływem obciążeń dynamicznych, a także nie może być podatny na działanie wody. Kanały należy zasypywać warstwami, zagęszczając grunt na mokro po obu stronach z zagęszczeniem do min. 98% wg zmodyfikowanej skali Proctora. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopu.

Kanały należy zasypywać warstwami, zagęszczając grunt na mokro po obu stronach z zagęszczeniem do min. 98% wg zmodyfikowanej skali Proctora. Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego powinna być wyznaczona laboratoryjnie. Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność odpowiadająca maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu po jego zagęszczeniu wg PN-88/B-04481.

Wykopy o głębokości większej niż 1,0m należy zabezpieczyć balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. (Dz. U. Nr 13 poz. 93 z 1972r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych). Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór. Wykopy o głębokości od 1,0m do 2,0m można wykonywać bez umocnień, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geotechniczna. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie ażurowego zabezpieczenia ścian w okresie zimowym jest zabronione.

W przypadku odcinków wykonywanych w skarpach należy przewidzieć zabezpieczenie ścian wykopów grodzicami stalowymi nietraconymi.

Sposób zabezpieczenia wszystkich ścian wykopów opracuje wykonawca robót.

Do wykopu, którego głębokość wynosi więcej niż 1,0m należy wykonać wejście (zejście). Odległość pomiędzy poszczególnymi wejściami do wykopu nie powinna być większa niż 20m.

Dopuszczalne głębokości wykopów w danych gruntach określa się wg PN-74/B-02480.

Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić ręcznie zgodnie z normą PN-68/B-06050 i PN-58/B-06584.

Roboty ziemne wykonać należy zgodnie z warunkami zawartymi w R.M.I. z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003r. poz. 401).

Przed zasypaniem sieci kanalizacji deszczowej na wysokości 20 cm licząc od wierzchu rury przewodowej należy umieścić taśmę ostrzegawczą z zatopionym drutem lokalizacyjnym. Wskazane jest luźne układanie przewodów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych, a także zasypywanie ułożonego w wykopie kanalizacji przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia.

2.3.7. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Przed zasypaniem, a po ułożeniu kanałów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji. Próbę szczelności dla kanałów grawitacyjnych należy wykonać jako hydrauliczną dla sprawdzenia przede wszystkim szczelności połączeń rur, zgodnie z obowiązującymi normami. Wymagania, co do próby szczelności precyzuje norma PN EN 1610:2002. Próbę przeprowadza się pomiędzy dwoma studzienkami, przed przykryciem ich płytami pokrywowymi, wypełniając odcinek kanalizacji wodą do przelania się wody w studzienkę o niższej rzędnej terenu, po uprzednim zamknięciu dopływu i odpływu do odcinka. Wytworzone w ten sposób nadciśnienie zgodnie z obowiązującą normą powinno się mieścić w zakresie od 10 do 50kPa ponad wierzch rury. Norma dopuszcza wyższe wartości nadciśnienia, lecz generalną zasadą próby jest szczelność kanalizacji

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

w hipotetycznych warunkach przeciążenia kanału, podczas którego ścieki będą poprzez pokrywy wypływały na powierzchnię terenu. Po godzinnym okresie stabilizacji i ewentualnym uzupełnieniu wody, przeprowadza się 30 minutową w czasie, której uzupełnia się ilość wody. Uważa się, że kanalizacja jest szczelna, gdy ilość wody uzupełnionej nie przekracza 0,2 l/m² powierzchni zwilżonej. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej.

Wyniki badania szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego.

W przypadku odcinka ciśnieniowego próbę szczelności kanału należy przeprowadzić jak dla sieci wodociągowych zgodnie z PN-EN 805:2002 oraz obowiązującymi przepisami.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w trzech etapach:

- Próbę wstępną przy zastosowaniu ciśnienia roboczego. Czas trwania próby 24 h;
- Próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym 10 bar;
- Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym 10 bar metodą ubytku wody.

Czynnikiem wykorzystywanym do prób będzie woda pitna wodociągowa.

Próby należy przeprowadzić przed zasypaniem kanału. Próbę wstępną należy przeprowadzić pod ustabilizowaniem temperatury czynnika próbnego. Wymagany czas stabilizacji nie mniej niż 2 godziny po zakończeniu napełniania wodą. Próbę spadku ciśnienia i główną próbę ciśnieniową należy prowadzić metodą ubytku wody, a czas trwania tych prób wynosi po min. 1 h. Głównej próby ciśnieniowej nie można rozpocząć przed zakończeniem próby wstępnej i próby spadku ciśnienia z wynikiem pozytywnym.

Podczas prowadzenia próby należy w sposób ciągły w czasie rejestrować zmiany temperatury i ciśnienia czynnika. Badanie szczelności należy przeprowadzić w warunkach, kiedy przewód nie jest nasłoneczniony oraz temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła min. 10o C. Przewód nie może być zanieczyszczony od wewnątrz, a ewentualne zanieczyszczenia należy usunąć.

W czasie badania powinien być zapewniony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnianiem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu. Złącza rur przewodu powinny być zasypane.

W przypadku kanału ciśnieniowego próbę szczelności należy wykonać jak dla sieci wodociągowych. zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz obowiązującymi przepisami:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym $P_r = 1 \text{ MPa}$
 $P_{pr} = 1,5 \times P_r$ (lecz nie mniej niż 1,0 MPa),
- dla części przewodu ułożonego pod pasami drogowymi i w rurze przewiertowej
 $P_{pr} = 2 \times P_r$ (lecz nie mniej niż 1,0 MPa).

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej

Wyniki badania szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego oraz gestora sieci (dla przyłączy).

2.4. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

2.4.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Projekt dotyczy budowy przyłącza wodociągowego w oparciu o przewody polietylenowe rodzaju PE100 SDR 11 na ciśnienie minimalne PN 10 łączone przez zgrzewanie elektrooporowe z atestem do wody pitnej,
- zastosowane rury posiadać będą dopuszczenia do przesyłu wody pitnej i odpowiadać będą warunkom normy PN-EN 12201-2+A1:2013-12 oraz PN-EN 12201-3+A1:2013-05.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Zestaw wodomierzowy należy zabudować w pomieszczeniu technicznym;
- należy opomiarować wodę na cele bytowe i p.poż za pomocą wodomierza sprzężonego;
- stosowane kształtki połączeniowe z PE posiadają wymiary i kąty typowe i są wykonane fabrycznie;
- kształtki stosowane w węzłach są kształtkami z żeliwa sferoidalnego, opcjonalnie dopuszcza się stosowanie kształtek zgrzewanych elektrooporowo;
- wodociągi z PE oznaczone zostaną taśmą sygnalizacyjną z metalową wkładką lub materiałem równorzędnym dla łatwego odszukania przewodu;
- stosowane materiały są odporne na działanie ozonu w stężeniu do 1 mg/dm³,
- należy stosować zasuwy kołnierzowe na ciśnienie nominalne PN10;
- dla połączeń kołnierzowych należy stosować śruby, nakrętki, podkładki wykonane ze stali nierdzewnej;
- koniec trzpienia zasuwy będzie znajdować się min. 16 cm od powierzchni terenu;
- skrzynki zasurowe należy umieścić na prefabrykowanych elementach betonowych;
- należy stosować hydranty na ciśnienie robocze min. 1,0 MPa,
- stosowane uzbrojenie (hydranty, zasuwy) należy lokalizować poza pasem jezdni;
- do budowy zewnętrznych instalacji wewnątrzzakładowych zastosowane będą bloki podporowe zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
- wykopy prowadzić sprzętem mechanicznym. Zasypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym do I stopnia.
- istniejące uzbrojenie w trakcie wykonywania robót należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Branżowymi oraz wymaganiami podanymi przez użytkowników danego uzbrojenia.
- w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem roboty wykonać ręcznie zgodnie z przepisami BHP.
- lokalizację hydrantów p.poż., zasuw należy trwale i czytelnie oznakować za pomocą tabliczek informacyjnych;
- wykonaną instalację wodociągową przed zasypaniem poddać próbie szczelności.
- przed włączeniem projektowanej zewnętrznych instalacji wewnątrzzakładowych wodociągowej do sieci istniejącej należy przeprowadzić płukanie wstępne, dezynfekcję i płukanie wtórne.
- po zakończeniu prac budowlanych należy przeprowadzić powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.
- wszystkie stosowane materiały i armatura muszą posiadać wymagane certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie w Polsce.
- przewody z tworzyw sztucznych nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie.
- zasypywanie wodociągu należy przeprowadzić przy możliwie najniższych temp. dodatnich (rano lub wieczorem) tj. przy najniższych naprężeniach termicznych wodociągu.
- Do zasyпки wodociągu można użyć gruntu rodzimego pod warunkiem spełnienia wymagań stawianym gruntem stosowanym do budowy zewnętrznych instalacji wewnątrzzakładowych sanitarnych.
- Grunt powinien spełniać wszystkie wymagania stawiane gruntem używanym do zasypek zewnętrznych instalacji wewnątrzzakładowych sanitarnych. W przypadku niespełnienia tych wymagań należy zastosować grunt o odpowiednich właściwościach z dowozu,
- rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem projektowanych spadków.
- rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża.
- wykopy pod przewody wodociągowe z rur PE należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska PN-

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

82/8836-01 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze obowiązujące od 1.07.1994 r. w powiązaniu z PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Norma PN-83/8836-02 zawiera w zakresie wymagań przepisy dotyczące:

- wykopów otwartych nie obudowanych o skarpach nachylonych
- wykopów otwartych obudowanych z uwzględnieniem szczególnych warunków bezpieczeństwa pracy
- zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową
- wykopów otwartych o ścianach pionowych bez obudowy
- minimalnej szerokości wykopów
- stosowania ścianek szczelnych
- zasypania przewodu

2.4.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

Z uwagi na planowane zagospodarowanie terenu konieczne jest wykonanie infrastruktury zewnętrznej, w tym wykonanie przyłącza i zewnętrznej instalacji wodociągowej na potrzeby projektowanej hali.

Trasę projektowanej przyłącza wodociągowego w terenie zaprojektowano w nawiązaniu do projektowanego i istniejącego zagospodarowania terenu oraz przedmiotowej inwestycji.

Średnica projektowanego przyłącza wodociągowego wynosi DN65 (Dz75).

Przewody przyłącza należy ułożyć w 30 cm obsypce i 20 cm podsypce z piasku o współczynniku zagęszczalności $Is \geq 0,98$. Zasypywanie przewodów należy również wykonać piaskiem. Przy zasypywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm ubijakiem mechanicznym. Grunt pod budowaną kanalizację należy w całości wymienić, jeśli grunt miejscowy nie będzie spełniał wymogów stawianym gruntem stosowanym do budowy sieci kanalizacyjnych. Wodociąg przed zasypaniem należy poddać wodnej próbie szczelności. W przypadku wyrównywania zbyt głęboko wybranego podłoża należy zastosować podłoże piaskowe lub żwirowo - piaskowe w stosunku objętościowym 1:0,3. Dopuszczalne odchylenia rzędnych i spadków przewodu nie mogą przekraczać wartości określonych w PN-92/B-10735 pkt 4.1.3.

Podczas prac należy chronić dno wykopu przed wpływem warunków atmosferycznych (opady) i napływem wód gruntowych. Nie należy pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy niż niezbędny do prowadzenia montażu, a w szczególności na noc. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1,0 m. dla komunikacji. Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania wspomnianego warunku, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejszej niż 5 m. W przypadku prowadzenia kanału lub posadowienia studzienki kanalizacyjnej w gruncie nienośnym lub słabonośnym, należy wykonać wymianę gruntu na głębokość 0,5 m poniżej posadowienia kanału na grunt nośny (piasek). Wszystkie studzienki należy dodatkowo posadawiać na podbudowie z betonu B-10 o gr. 15 cm i podsypce z piasku o grubości 10 cm.

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę zgłaszając posadowienie obiektów przed ich zasypaniem.

Niezbędne będzie pełne zabezpieczenie ścian wykopów. Dla bezpiecznego prowadzenia prac niezbędne będzie lokalne oszalowanie ścian wykopów.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Z uwagi na założone etapowanie wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych, wykonanie przyłącza i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej w całości zaprojektowano przed robotami związanymi z budową układu drogowego na potrzeby inwestycji z wykorzystaniem rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie rur kanalizacyjnych w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót. Zaprojektowany zakres rzeczowy przedstawia się następująco:

1. Rury PE100 SDR11 DN 65 (Dz75x6,8)	66,19 m
2. Rury PE100 SDR11 DN80 (Dz90x8,2)	2,84
3. Zestaw wodomierzowy w pomieszczeniu technicznym	1 kpl
4. Zasuwa DN80	1 kpl

Długość całkowita budowanego przyłącza wynosi $L = 69,03$ m.

Trasy projektowanego przyłącza w ramach niniejszego opracowania przedstawiono na rysunku „Plan sytuacyjny”.

Z uwagi na założone etapy wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów, warstw podbudowy i nawierzchni jezdnej, wykonanie przyłącza oraz obiektami zaprojektowano metodą rozkopów otwartych.

Przewiduje się ułożenie kanalizacji w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji robót.

2.4.3. ZASUWY

W miejscu włączenia do istniejącego systemu zaprojektowano zasuwę odcinającą. Zasuwę należy umieścić w skrzynce ulicznej do zasuw, należy stosować obudowy teleskopowe do zasuw.

W niniejszym opracowaniu zastosowano zasuwy klinowe, owalne, kołnierzowe, wykonane z żeliwa sferoidalnego z ogumowanym zamknięciem i uszczelnieniem typu o-ring, na ciśnienie robocze 16 bar (PN16).

Armaturę ustawić w wykopie na płycie chodnikowej 50x50x6 cm bądź na podstawach do zasuw, odpowiednio wypoziomowanych, ułożonych na zagęszczonym na mokro podłożu piaskowym. Wysokość obudowy teleskopowej dla zasuw należy tak dobrać, aby odległość pomiędzy trzpieniem zasuw a pokrywą wynosiła min. 16 cm. Zamontowaną skrzynkę uliczną należy obrukować.

2.4.4. ZESTAW WODOMIERZOWY

Na potrzeby inwestycji konieczne jest wykonanie układu pomiarowego zużycia wody. Zgodnie z wydanymi warunkami dobrano wodomierz sprzężony.

Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca na zewnątrz, zestaw wodomierzowy zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym.

Zaprojektowano 1 układ pomiarowy na potrzeby inwestycji. W skład zestawu wodomierzowego wchodzi:

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Lp	Nazwa/rodzaj	Ilość
1	Tuleja kotnierzowa + kotnierz luźny do rur PE Dz75x6,8	1 kpl
2	Łuk żeliwny kotnierzowy DN65	2 szt
3	Kształtka żeliwna redukcyjna kotnierzowa DN65/50	2 szt
4	Zasuwa klinowa żeliwna kotnierzowa DN50 PN10 z kierownicą	3 kpl
5	Krótceć żeliwny kotnierzowy DN50 L = 300mm	1 szt
6	Wodomierz sprzężony MWN/JS-50/4,0 – NK	1 kpl
7	Krótceć żeliwny kotnierzowy DN50 L = 200 mm	1 szt
8	Filtr skośny siatkowy kotnierzowy DN50 PN16	1 szt
9	Zawór antyskażeniowy kotnierzowy typu BA DN50 PN16	1 szt
10	Połączenie kotnierzowe DN75 do rur zgodne z proj. inst.wew.	1 szt.
11	Przejście szczelne do rur żeliwnych DN65	1 szt
12	Podpora pod armaturę	4

2.4.5. DOBÓR WODOMIERZA

Zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych zapotrzebowanie na wodę do celów socjalnych wynosi $Q_{soc} = 0,978$ l/s oraz na cele ppoż $Q_{ppoż} = 5$ l/s.

Dobrano wodomierz sprzężony MWN/JS 50/4,0 – S –NK z nakładką do zdalnego odczytu.

- Średnica wodomierza DN50
- Ciągły strumień objętości $Q_3 = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny strumień objętości $Q_4 = 31,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- Próg rozruchu $0,015 \text{ dm}^3/\text{h}$
- Minimalny strumień objętości $Q_1 = 0,04 \text{ dm}^3/\text{h}$
- Ciśnienie robocze 1.6 MPa (16 bar)

2.4.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po ułożeniu wodociągu w wykopie przed jego zasypaniem przewody należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz obowiązującymi przepisami.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w trzech etapach:

- Próbę wstępną przy zastosowaniu ciśnienia roboczego. Czas trwania próby 24 h;
- Próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym 10 bar;
- Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym 10 bar metodą ubytku

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

wody.

Czynnikiem wykorzystywanym do prób będzie woda pitna wodociągowa.

Próby należy przeprowadzić przed zasypaniem wodociągu. Próbę wstępną należy przeprowadzić pod ustabilizowaniem temperatury czynnika próbnego. Wymagany czas stabilizacji nie mniej niż 2 godziny po zakończeniu napełniania wodą. Próbę spadku ciśnienia i główną próbę ciśnieniową należy prowadzić metoda ubytku wody, a czas trwania tych prób wynosi po min. 1 h. Głównej próby ciśnieniowej nie można rozpocząć przed zakończeniem próby wstępnej i próby spadku ciśnienia z wynikiem pozytywnym.

Podczas prowadzenia próby należy w sposób ciągły w czasie rejestrować zmiany temperatury i ciśnienia czynnika. Badanie szczelności należy przeprowadzić w warunkach, kiedy przewód nie jest nasłoneczniony oraz temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła min. 10o C.

Przewód nie może być zanieczyszczony od wewnątrz, a ewentualne zanieczyszczenia należy usunąć.

W czasie badania powinien być zapewniony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka oraz wszystkie odgałęzienia do hydrantów, zaworów odpowietrzających i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnianiem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności hydranty, zawory odpowietrzające - napowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie próby szczelności powinny być całkowicie otwarte, zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Nie należy stosować zasuw jako zamknięcie badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu. Złącza rur przewodu powinny być zasypane.

2.4.7. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA WODOCIĄGU

Wykonane odcinki przyłączy i instalacji winien być dokładnie przepłukany i zdezynfekowany po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i minimalnym czasie trwania $T = 60$ minut, aż do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Dezynfekcję wodociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniej niż 25 g/m³. Po upływie 24 godz. należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru.

Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik winien zdecydować o przekazaniu odcinka sieci do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

RURY PRZEWODOWE I OSŁONOWE

Do realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia zastosowane zostaną materiały i wyroby budowlane umożliwiające prawidłowe działanie zaprojektowanej sieci wodociągowej. Wszystkie zastosowane materiały i wyroby winny spełniać wymagania ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 oraz odpowiednie atesty, deklaracje zgodności.

Jako rury przewodowe do budowy sieci wodociągowych należy stosować fabrycznie nowe rury polietylenowe klasy SDR 11 PE100 RC koloru niebieskiego lub czarnego z niebieskim paskiem. Jako rury osłonowe należy zastosować fabrycznie nowe rury polietylenowe klasy SDR11 PE100 RC koloru czarnego.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Czas jaki upłynął od daty produkcji do zamontowania rury nie może być dłuższy niż 12 miesięcy. Rury muszą spełniać wymogi norm PN-EN 1555-1; PN-EN 1555-2 oraz publicznej specyfikacji PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania”.

Rury powinny być produkowane przez producentów posiadających certyfikaty potwierdzające wprowadzenie systemu zarządzania jakością.

Do każdej zakupionej partii rur powinny być dołączone:

- krajowa deklaracja zgodności zgodna z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z wymogami normy PN - EN1555-2; lub deklaracja zgodności z uzyskaną europejską oceną techniczną.
- certyfikat zgodności z publiczną specyfikacją PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania”;
- certyfikat uprawniający do oznaczania wyrobu znakiem bezpieczeństwa „B”.
- gwarancja na dostarczane rury powinna wynosić minimum 24 miesiące od daty dostawy.

Należy stosować fabrycznie nowe kształtki PE SDR11 kształtki wtryskowe - do zgrzewania doczołowego i elektrooporowe, kolor czarny. Kształtki muszą spełniać wymogi norm PN-EN 1555-1 i PN-EN 1555-3. Kształtki powinny być produkowane przez producentów posiadających certyfikaty potwierdzające wprowadzenie systemu zarządzania jakością. Należy stosować łuki o kątach 11°, 22°, 30°, 45°, 60° i 90°.

2.4.8. POŁĄCZENIA RUROWE

Rury PE należy łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe. Zmiany kierunku trasy wodociągów rozdzielczych z PE wykonać przez montaż odpowiednich kształtek fabrycznych zgrzewanych doczołowo. Stosować kształtki (kolana) wykonane metodą wtryskową. Zmiany kierunku dla kątów powyżej 30° należy zabezpieczyć blokami oporowymi;

2.4.9. OZNAKOWANIE WODOCIĄGU

Trasę wodociągu należy oznakować za pomocą taśmy koloru niebieskiego z zatopionym drutem lokalizacyjnym, ułożoną około 30-40 cm nad stropem rury.

Końce przewodu lokalizacyjnego wyprowadzić należy do skrzynki ulicznej zabudowanej zasuwy odcinającej.

Przewody lokalizacyjne muszą mieć zachowaną ciągłość elektryczną na całej swej długości (po wykonaniu układu lokalizacyjnego przez Wykonawcę należy sprawdzić jego ciągłość przez wykonanie pomiarów miernikiem elektrycznym oraz spisaniem protokołu pomiaru oporności).

2.4.10. BIERNA OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Przewody wodociągowe z PE nie wymagają izolacji.

Elementy żeliwne posiadają izolację fabryczną i nie wymagają dodatkowego izolowania antykorozyjnego. Jednak podczas prowadzenia prac należy zwracać uwagę, aby tej izolacji nie uszkodzić.

2.5. UWAGI OGÓLNE DLA PROJEKTOWANYCH SIECI SANITARNYCH

Zabezpieczenia przejść dla ruchu pieszego

Wykopy w obszarze zabudowanym należy zabezpieczyć ogrodzeniem. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do pomieszczeń placu budowy. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m². Minimalna szerokość winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować np. za pomocą igłofiltrów nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów Wykonawca robót zobowiązany jest do prawidłowego odwadniania wody z wykopu.

Projekt odwodnienia wykopów wykona Wykonawca na własny koszt przed przystąpieniem do robót ziemnych i montażowych oraz uzgodni go z Inspektorem Nadzoru.

Uwagi dotyczące wykonania budowy kanalizacji

- Przed rozpoczęciem robót dokonać geodezyjnego pomiarzenia wysokości punktów charakterystycznych np. pokrywy skrzynek zasuw, punkty stałe z podaną rzędną na mapie itd. oraz wytyczyć geodezyjnie projektowane punkty węzłowe (skrzynki zasuw, zespołów zaporowo - upustowych, załomy itd.) na trasie i trwale je oznaczyć (paliki). Należy nawiązać się do reperów użytych przy aktualizacjach map do celów projektowych. O ile wystąpią różnice wysokościowe przekazać materiał autorowi projektu dla dokonania w razie potrzeby przeliczeń spadków i rzędnych.
- Wszystkie roboty wykonywane w pobliżu lub z odkryciem uzbrojenia podziemnego i nadziemnego należy wykonywać pod nadzorem użytkowników. Przed rozpoczęciem tych prac należy zlecić nadzór. Szczegóły dotyczące wykonywania robót i warunki techniczne zawarte są w pismach uzgadniających. Zwraca się uwagę, że głębokość posadowienia uzbrojenia jest podawana zawsze orientacyjnie i należy się liczyć z tym, że w rzeczywistości wystąpią odstępstwa od podanych lokalizacji i głębokości, które przedstawiono na profilach. Czytać uzgodnienia użytkowników uzbrojenia i zawarte tam warunki wykonawstwa.
- Podczas prowadzenia robót należy brać pod uwagę możliwość istnienia uzbrojenia niewykazanego przez użytkowników uzbrojenia czy odpowiednie instytucje. Należy zachować ostrożność przy robotach.
- Przed rozpoczęciem robót zaleca się, aby Wykonawca dla własnego interesu i bezpieczeństwa wykonał dokumentację fotograficzną i ewentualnie ocenę techniczną budynków, które będą narażone na wstrząsy pochodzące z robót (zabijanie ścianek szczelnych przy wykopach itd.). Można w ten sposób uniknąć ewentualnych nieuzasadnionych roszczeń z tytułu szkód wynikłych z prowadzenia robót.
- Niezależnie od obowiązujących procedur, po zakończeniu prac montażowych (przed zasypką) wykonanie sieci i fragmentów przyłączy należy zgłosić Inwestorowi celem dokonania odbioru technicznego przy udziale Inspektora Nadzoru z ramienia Inwestora.
- Do obowiązków wykonawcy należeć będzie po zakończeniu inwestycji zapewnienie obsługi geodezyjnej w celu dokładnego zinwentaryzowania sieci oraz ich naniesienia na mapę zasadniczą.

Warunki ogólne wykonania i odbioru robót

- Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz obowiązującymi normami.
- Ogólne warunki wykonywania robót ziemnych powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) rozdział 10.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić Użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu ich sieci.

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- Wszystkie prace ziemne należy wykonać pod nadzorem Właścicieli urządzeń podziemnych zachowując zasadę starannego wykonania robót.
- Wykonawca (tj. kierownik budowy, kierownicy robót oraz pracownicy) powinni posiadać odpowiednie uprawnienia wykonawcze branży instalacyjnej.
- Wykonawca powinien być przeszkolony z zakresu BHP i P.POŻ przez zatrudnionego lub wyznaczonego inspektora BHP zgodnie z Polskim Prawem opublikowanym w Dz. U. 1997/109/704.
- Inspektor BHP będzie stanowić jednostkę odpowiedzialną za zdrowie, bezpieczeństwo i ochronę przed wypadkami personelu i załogi. Inspektor posiadać będzie odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia do wydawania poleceń oraz stosowania środków zapobiegających wypadkom na budowie.
- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania inwestycji powiadomi okręgowe jednostki służby zdrowia, policji i straży pożarnej o terminie rozpoczęcia robót, czasie trwania inwestycji, o ewentualnych zmianach w organizacji ruchu i zapewnionych drogach dojazdowych do placu budowy a także możliwej skali wystąpienia niebezpieczeństwa.
- Wykonawca zapewni na budowie punkt opatrunkowy oraz wyposaży go w niezbędne środki do udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.
- W przypadku wystąpienia wypadku na budowie Wykonawca powiadomi w ciągu 24 godzin Inspektora Nadzoru, a także odpowiednie Władze o tym zdarzeniu, jeżeli prawo wymaga takiego zgłoszenia.
- Po uzyskaniu Pozwolenia na budowę przez Inwestora, kierownik budowy powinien złożyć oświadczenie o przejęciu obowiązków kierownika danej Inwestycji w Powiatowym Inspektoracie Nadzoru Budowlanego oraz powinien zaopatrzyć się w dziennik budowy.
- Kierownik budowy powinien zadbać, aby na terenie budowy powstały drogi ewakuacyjne bądź przejścia ewakuacyjne, które podczas budowy powinny być przejezdne lub przechodnie, wolne od jakichkolwiek przeszkód.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych Wykonawca szczególną uwagę powinien zwrócić uwagę aby:
 - ✓ zabezpieczenia ścian wykopów były wykonane deskowaniem ażurowym w gruntach spoistych, zwartych lub szalunkiem szczelnym w gruntach piaszczystych i pylastych – jeżeli jest to konieczne należy zastosować obudowy i rozpory stalowe,
 - ✓ ziemię z wykopów odkładać w odległości min. 1,0 m od krawędzi wykopu,
 - ✓ wykopu wygrodzić barierkami ochronnymi o wysokości 1,1 m, ustawianymi w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu,
 - ✓ prowadzenie robót w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać ręcznie i pod nadzorem Właścicieli tego uzbrojenia,
 - ✓ w czasie wykonywania wykopów w rejonie pasów drogowych oraz miejscach dostępnych dla osób trzecich (postronnych) należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego,
 - ✓ koparka w czasie pracy była ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu,
 - ✓ nie dopuścić do przebywania osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie jej postoju,
 - ✓ jeżeli wykopu osiągną głębokość większą niż 1,0 m wykonać zejście (wejście) do wykopu (odległość między zejściami nie może być większa niż 20 m),
 - ✓ każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie poprzedzone było sprawdzeniem stanu

INSTALACJA SANITARNE ZEWNĘTRZNE – KANALIZACJA I WODOCIĄGI

- jego obudowy lub skarp,
- ✓ wchodzenie do wykopu lub wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku było zabronione.
 - Wykonawca musi przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
 - Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na otwartym terenie budowy, w maszynach i pojazdach, w pomieszczeniach socjalno – biurowych oraz magazynach i składach.
 - Materiały łatwopalne będą przechowywane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
 - Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.
 - Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla ludzi i otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.
 - Konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla ludzi i otoczenia wg warunków kontraktu i zgodnie ze Specyfikacjami poniesie Zamawiający.
 - Podczas realizacji inwestycji Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel budowy nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
 - Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
 - Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał na budowie węzeł higieniczno – sanitarny dla personelu, odpowiednio zlokalizowany i dobrany pod względem ilości punktów czerpalnych wody zimnej i ciepłej oraz ubikacji.
 - Kierownik budowy jest zobowiązany wykonać Plan BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r. (Dz. U. Nr 120, poz.1126).
 - Przy budowie sieci stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z instytucjami i Użytkownikami sieci.

UWAGI I ZALECENIA KOŃCOWE

- Trasy uzbrojenia istniejącego traktować jako orientacyjne. Roboty w ich pobliżu prowadzić ręcznie wyłącznie pod nadzorem służb technicznych właściciela urządzenia.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania inwestycji muszą posiadać niezbędne atesty (aprobaty) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Przestrzegać wszystkich branżowych przepisów BHP.
- dopuszcza się wprowadzenie rozwiązań zamiennych na etapie projektu wykonawczego pod warunkiem zachowania parametrów zawartych w projekcie budowlanym.
- Obsługa geodezyjna leży w całości po stronie Wykonawcy. Wyznaczenie w terenie, pomiar kontrolny i powykonawczy zlecić uprawnionym jednostkom służby geodezyjnej. Po zakończeniu prac całość wykonanych elementów należy nanieść na mapy państwowego zasobu geodezyjnego.

Opracował:
mgr inż. Regina Pomorska