

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 87 stron

OBIEKT: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim
ADRES: miejscowość Bielsk Podlaski, gmina Bielsk Podlaski, województwo Podlaskie, obręb Bielsk Podlaski, numer geodezyjny działek: 4699/1, 5230, 5231, 5232

ZAKRES: BRANŻA SANITARNO - TECHNOLOGICZNA
Instalacje wewnętrzne i sieci międzyobiektowe.

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.
ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski
ul. Mazurska 30A, 19-400 Olecko
tel. 87 520 14 83, biuro@san-system.com.pl

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
Projektant mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	Czerwiec 2016r.	
Sprawdzający mgr inż. Mariusz Jurczyk	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0091/PWOS/15	Czerwiec 2016r.	
Asystent projektanta mgr inż. Karolina Górską - Dziaczek		Czerwiec 2016r.	
Asystent projektanta inż. Marlena Rejkowicz		Czerwiec 2016r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2-3.

Olecko, czerwiec 2016r.

SPIS TREŚCI

A.	OPIS TECHNICZNY	5
1.	Podstawa opracowania	5
2.	Zakres opracowania	5
3.	Cel opracowania	5
4.	Ogólny opis inwestycji	6
5.	Warunki gruntowo-wodne	6
6.	Lokalizacja oczyszczalni ścieków, zabezpieczenie w infrastrukturę	7
7.	Instalacje wewnętrzne w projektowanych i przebudowywanych budynkach	7
7.1.	Zakres robót:	7
7.2.	Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna	8
7.3.	Instalacja wentylacji w garażu	10
7.4.	Instalacja wentylacyjna budynku mechanicznego oczyszczania ścieków	12
7.5.	Instalacja wentylacyjna i odprowadzenia spalin w budynku trafo - stacji	12
7.6.	Instalacja ogrzewania	12
8.	Sieci i przyłącza sanitarne międzyobiektowe	14
8.1.	Rurociągi i wpusty kanalizacji deszczowej	15
8.2.	Rurociągi kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej	15
8.3.	Rurociągi kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej	16
8.4.	Rurociągi kanalizacji sanitarnej transportującej osad	17
8.5.	Studnie kanalizacji sanitarnej	18
8.6.	Przewody odciągu powietrza	20
8.7.	Sieć wodociągowa i przyłącza wodociągowe, woda technologiczna	21
8.8.	Sieć ciepłownicza	23
9.	Ogrodzenie oczyszczalni	29
10.	Przepisy BHP i PPOŻ.	29
11.	Próba szczelności rurociągów	30
12.	Roboty ziemne	30
13.	Warunki składowania, układania i montażu rurociągów i urządzeń.	32
14.	Uwagi końcowe	34
B.	CZĘŚĆ GRAFICZNA OPRACOWANIA	35
Rys. nr 1.	Projekt zagospodarowania terenu, cz. I skala 1:500	35
Rys. nr 2.	Projekt zagospodarowania terenu, cz. II skala 1:500	36
Rys. nr 3.	Projekt zagospodarowania terenu - przybliżenie, skala 1:200	37
Rys. nr 4.	Instalacja wodno - kanalizacyjna w garażu, skala 1:100	38
Rys. nr 5.	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej i odwodnienia posadzki w garażu (Obiekt nr 24), skala 1:100	39
Rys. nr 6.	Wentylacja grawitacyjna w garażu, skala 1:100	40
Rys. nr 7.	Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej do garażu (Obiekt nr 24), skala 1:100 ..	41
Rys. nr 8.	Instalacja dezodoryzacji w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków (Obiekt nr 1B), skala 1:100	42
Rys. nr 9.	Instalacja wodno - kanalizacyjna w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków (Obiekt nr 1B), skala 1:100	43
Rys. nr 10.	Aksonometria instalacji wodociągowej w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków (Obiekt nr 1B), skala 1:100	44
Rys. nr 11.	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej i odwodnienia posadzki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków, skala 1:100	45
Rys. nr 12.	Przyłącze kanalizacji sanitarnej do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków (Obiekt nr 1B), skala 1:100	46
Rys. nr 13.	Instalacja wodociągowa - kanalizacyjna w budynku Stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów (Obiekt nr 14,15), skala 1:100	47
Rys. nr 14.	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej i odwodnienia posadzki w budynku Stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów (Obiekt nr 14,15), skala 1:100	48
Rys. nr 15.	Profil kanalizacji sanitarnej przy punkcie zlewnym (Obiekt nr 21,22) do komory rozprężnej (Obiekt nr 1A), skala 1:100/1:500	49
Rys. nr 16.	Profil instalacji napowietrzania komory nitryfikacji (Obiekt nr 6A), skala 1:100	50

Rys. nr 17.	Profil rurociągu wód technologicznych do zbiornika 1.1, przyłącza wodociągowe do stacji zlewnej, budynku mechanicznego oczyszczania ścieków, garażu, oraz profil sieci wodociągowej do przełożenia , skala 1:100/1:500	51
Rys. nr 18.	Profil rurociągu wody wodociągowej do zbiornika 1.1, oraz przyłącze wody technologicznej do udynku mechanicznego oczyszczania ścieków skala 1:100/1:500	52
Rys. nr 19.	Awaryjny zrzut osadu na poletka, z komory 1.5, skala 1:100	53
Rys. nr 20.	Profil projektowanej sieci napowietrzania do zbiornika wielofunkcyjnego, skala 1:100/1:500	54
Rys. nr 21.	Profile kanalizacji sanitarnej - sieci przy budynku Stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów, skala 1:100	55
Rys. nr 22.	Profile sieci kanalizacji sanitarnej międzyobiektove - osad po ATSO i osad zagęszczony, skala 1:100/1:500	56
Rys. nr 23.	Profil sieci napowietrzania do zbiornika wielofunkcyjnego, skala 1:100	57
Rys. nr 24.	Profil kanalizacji sanitarnej - wody nadosadowej z zagęszczacza, skala 1:100	58
Rys. nr 25.	Profile sieci kanalizacji sanitarnej międzyobiektove - przy ATSO (Obiekt nr 2), skala 1:100	59
Rys. nr 26.	Profile sieci kanalizacji sanitarnej międzyobiektove oraz instalacji wyciągu powietrza do stacji dezodoryzacji - przy ATSO (Obiekt nr 2), skala 1:100	60
Rys. nr 27.	Profile sieci kanalizacji sanitarnej międzyobiektove - przy ATSO (Obiekt nr 2), skala 1:100/1:500	61
Rys. nr 28.	Schemat oznaczania zasuw wodociągowych, b.s.	62
Rys. nr 29.	Schemat zabezpieczenia wykopu, b.s.	63
Rys. nr 30.	Schemat układu warstw przy zasypywaniu wykopu, b.s.	64
Rys. nr 31.	Schematy studni kanalizacji sanitarnej, b.s.	65
Rys. nr 32.	Schemat wbudowania odwodnienia liniowego na płycie stropowej, b.s.	66
Rys. nr 33.	Instalacja wentylacyjna i spalinowa w budynku agregatorowni, skala 1:100 ..	67
Rys. nr 34.	Instalacja c.o. w garażu (Obiekt nr 24), skala 1:100	68
Rys. nr 35.	Rozwinięcie instalacji c.o. w garażu, skala 1:50	69
Rys. nr 36.	Instalacja c.o. w Sitopiaskownik (budynek nr 1B), skala 1:50	70
Rys. nr 37.	Rozwinięcie instalacji c.o. w Sitopiaskownik (budynek nr 1B), skala 1:50	71
Rys. nr 38.	Instalacja c.o. w Stacji zagęszczania i odwadniania osadów (budynek nr 14,15), skala 1:100	72
Rys. nr 39.	Rozwinięcie instalacji c.o. w pompowni (budynek nr 14,15), skala 1:50	73
Rys. nr 40.	Schemat grzejnika podłogowego, b.s.	74
Rys. nr 41.	Rozwinięcie instalacji c.o. w budynku magazynowo - warsztatowym,	75
Rys. nr 42.	Rozwinięcie instalacji c.o. w budynku laboratoryjno - socjalnym, skala 1:100 ..	76
Rys. nr 43.	Rzut kotłowni, skala 1:100	77
Rys. nr 44.	Schemat instalacji z pompami ciepła, b.s.	78
Rys. nr 45.	Schemat sieci cieplnej, b.s.	79
Rys. nr 46.	Profil sieci cieplnej cz.I , skala 1:100/1:200	80
Rys. nr 47.	Profil sieci cieplnej cz.II, skala 1:100/1:200	81
Rys. nr 48.	Schemat bramy wjazdowej i fragmentu ogrodzenia, b.s.	82
C.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE	83
Załącz. nr 1.	Kopie uprawnień projektantów.	83
Załącz. nr 2.	Kopie zaświadczenia przynależności do IZB.	85
Załącz. nr 3.	Oświadczenie projektantów zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego.	87

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
CPV 45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
CPV 45113000-2	Roboty na placu budowy
CPV 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
CPV 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

A. OPIS TECHNICZNY**1. Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem,
- Wizja lokalna i pomiary w terenie.
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500.
- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, Dz. U. Nr 100, poz. 465 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 (Dz. U. Nr 239, poz. 2019 z 2005r).
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. Nr 129, poz. 902 z 2006r).
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst pierwotny: Dz. U. 2001 r. Nr 62 poz. 628, tekst jednolity: Dz. U. 2007 r. Nr 39 poz. 251).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 22.10.2015r. znak: Gk.6220.6.2015 wydana przez Burmistrza Miasta Bielsk Podlaski, stwierdzająca brak potrzeby przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko.
- Decyzja z dnia 30.06.2016r., znak: Gk.6220.6.2015, wydana przez Burmistrza Miasta Bielsk Podlaski, zmieniająca decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach dnia 22.10.2015r. znak: Gk.6220.6.2015.
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 23.12.2015r., znak GP.6733.17.2015.PK wydana przez Burmistrza Miasta Bielsk Podlaski,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego i opinia geotechniczna z rozpoznania warunków grunto - wodnych dla potrzeb projektu uporządkowania gospodarki wodno - ściekowej w Bielsku Podlaskim, kwiecień 2016r.

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim, położoną na działkach ew. nr 4699/1, 5230, 5231, oraz 5232, w obrębie Miasta Bielsk Podlaski, przy ul. Chmielnej.

W ramach projektu przewiduje się wykonanie elementów infrastruktury technicznej branży sanitarnej:

- Wewnętrznych instalacji: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i grzewczej budynku garażowego,
- Wewnętrznych instalacji: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i grzewczej budynku mechanicznego oczyszczania ścieków,
- Wewnętrznych instalacji: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i grzewczej budynku mechanicznego odwadniania i zagęszczania osadów,
- Wewnętrznej instalacji wentylacyjnej i odprowadzania spalin z budynku stacji transformatorowej,
- Sieci zewnętrzne między obiektowe: wodociągowe, wody technologicznej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji transportującej osad,
- Instalacji pompy ciepła,
- Rozprowadzenia rurociągów ciepłowniczych między obiektowych.

3. Cel opracowania

Oczyszczalnia zostanie zmodernizowana pod kątem gospodarki ściekowej i osadowej. Niniejsze opracowanie stanowi część sanitarną kompleksowego projektu przebudowy i

rozbudowy oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim pod nazwą „Uporządkowanie gospodarki ściekowej na terenie miasta Bielsk Podlaski”.

4. Ogólny opis inwestycji

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim przewiduje realizację takich obiektów jak:

- budynek mechanicznego oczyszczania ścieków z instalacją dezodoryzacji powietrza, przy którym przewiduje się posadowienie zbiornika na tłuszcz
- wymiana wyeksploatowanych mieszadeł w komorze defosfatacji,
- w budynku odwadniania osadów zastosowanie urządzeń zagęszczania i odwadniania osadów z pełnym wyposażeniem,
- instalacja dezodoryzacji powietrza z budynków odwadniania i odbioru osadu,
- wybudowanie ciągu autotermicznej tlenowej stabilizacji osadów ATSO składającego się z trzech komór ATSO z instalacją uzdatniania i dezodoryzacji powietrza,
- budynek garażowy z 6 stanowiskami dla pojazdów,
- pompa ciepła do celów grzewczych istniejących i projektowanych budynków,
- oczyszczanie istniejących poletek i zasieku z zalegających osadów,
- wiata na osad odwodniony,
- przebudowa dotychczasowego istniejącego zbiornika OBF na zbiornik wielofunkcyjny osadów zagęszczonych i po stabilizacji w ATSO wraz z komorą technologiczną w formie dobudowy
- waga najazdowa
- drogi dojazdowe do projektowanych budynków z możliwością swobodnego poruszania się sprzętu ciężkiego, nawierzchnie z kostki brukowej odpowiedniej grubości i wytrzymałości na obciążenia samochodów ciężarowych,
- modernizacja stacji trafo,
- system monitoringu na oczyszczalni ścieków przy użyciu kamer kolorowych z podczerwienią
- kontenerowy punkt zlewny ścieków dowożonych
- ujęcie wody technologicznej
- wykonanie elewacji istniejących budynków pompowni wielofunkcyjnej, stacji dmuchaw i stacji trafo z pomieszczeniem zespołu prądotwórczego; jeżeli zajdzie potrzeba to również wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- remont pomieszczenia odwadniania osadu w pompowni wielofunkcyjnej (m.in. glazura, posadzka)
- rozbiórka nieczynnego budynku magazynowego,
- wykonanie przykryć na istniejących studniach rozdziału: przed komorą nityfikacji, komorą denityfikacji i osadnikami wtórnymi oraz studnią zbiorczą dwufunkcyjną
- remont zgarniaczy, bieżni i układów jezdnych w osadnikach wtórnych,
- budowa komory wód nadosadowych - studni prefabrykowanej przykrytej stropem, z doprowadzeniem przewodów kanalizacyjnych transportujących wody nadosadowej,
- budowa sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłowniczej na terenie oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków projektowana jest na 60 000 RLM, ilość dopływających ścieków średnio dobowo wynosi 6 000 m³/d.

5. Warunki gruntowo-wodne

Dla celów projektowych wykonano badania podłoża gruntowego zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych

warunków posadawiania obiektów budowlanych; w miejscu lokalizacji urządzeń i budowy oczyszczalni ścieków. Do głębokości wykonanego rozpoznania wykonano 7 otworów badawczych od 6,0 m do 8,0 m głębokości każdy. Równolegle zostały wykonane 3 sondowania dynamiczne o łącznej długości 18 mb, celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich.

W nadanym podłożu występują grunty nasypowe niebudowlane w podstawie których zalega poziom glebowy lub przewarstwienia torfów. Występują grunty niespoiste, jak średni zagęszczone piaski z drobnymi przewarstwieniami pyłu, oraz grunty spoiste jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

6. Lokalizacja oczyszczalni ścieków, zabezpieczenie w infrastrukturę

Urządzenia oczyszczalni projektuje się na działkach nr 4699/1, 5230, 5231, 5232 w obrębie Bielsk Podlaski. Działki są własnością Zakładu Komunalnego Sp. z o.o. w Bielsku Podlaskim. Teren obecnie jest zabudowany urządzeniami istniejącej i działającej oczyszczalni ścieków, która jest przestarzała i wymaga modernizacji.

7. Instalacje wewnętrzne w projektowanych i przebudowywanych budynkach

Projekt instalacji sanitarnych wewnętrznych w projektowanych budynkach opracowano na podstawie:

1. projektu technologicznego oczyszczalni ścieków,
2. projektu architektoniczno-budowlanego garażu,
3. obowiązujących norm i wytycznych projektowania,
4. wytycznych i uzgodnień międzybranżowych dokonanych na etapie projektowania,
5. zaleceń Inwestora.

7.1. Zakres robót:

- Garaż 6-cio stanowiskowy:

- Instalacja wodociągowa - przewód PE PN10 - ok. 2 m, umywalka i zawór czerpalny,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej - odwodnienie liniowe dł. całk. 36m, rurociągi: ø75 - ok. 3,4m, ø110 - 13,50m, ø160 - 10,85m, ø200 - 8,7m.
- Instalacja wentylacyjna - 6szt. wywietrzników dachowych
- Instalacja grzewcza.

- Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków:

- Instalacja wodociągowa - przewód PE PN10 - ok. 24,2 m, umywalka i zawór czerpalny, podłączenie urządzeń
- Instalacja kanalizacyjna - odwodnienie liniowe dł. całk. 14,3m, rurociągi: ø110 - 9,0m, ø200 - 12,2m,
- Instalacja wentylacyjna - 4szt. wywietrzników dachowych, 8 szt. kratki ze stali kwasoodpornej,
- Instalacja grzewcza.

- Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów:

- Instalacja wodociągowa - przewód PE PN10 - ok. 23,8 m, umywalka i zawór czerpalny, podłączenie urządzeń
- Instalacja kanalizacyjna - odwodnienie liniowe dł. całk. 5,3m, rurociągi: ø75 - 17,4m, ø110 - 1,6m, ø160 - 1,6m,
- Instalacja wentylacyjna - 9 szt. nawiewników okiennych,
- Instalacja grzewcza.

- Budynek socjalno - laboratoryjny:
 - Wymiana istniejących grzejników na stalowe płytowe wraz z zaworami termostatycznymi - 63 szt.
- Budynek warsztatowo - magazynowy:
 - Wymiana istniejących grzejników na stalowe płytowe wraz z zaworami termostatycznymi - 18 szt.
- Budynek trafo - stacji:
 - Instalacja wentylacyjna do agregatu prądotwórczego i odprowadzenie spalin
- Sieci międzyobiektowe:
 - Przyłącze kanalizacyjne do budynku garażowego - rurociąg DN200 ok. 11,7 m, syfon PCV DN200, 1 studnia DN600
 - Przyłącze kanalizacyjne do budynku mechanicznego oczyszczania ścieków - rurociąg DN200 ok. 6,4 m, 1 studnia DN600
 - Kanalizacja sanitarna przy punkcie zlewnym i rurociąg do komory rozprężnej - odwodnienie liniowe - dł. całk. -8,7m, rurociąg PCV DN200 - 72,2m, rurociąg PE100 DN160 - 145,6m, rurociąg PCV DN315 - 4,8m,
 - Instalacja napowietrzania komory nityfikacji - rurociąg ze stali kwasoodpornej: Dz=154x2 - 53,7m, Dz = 204x2 mm - 30,4m, Dz = 254x2 mm - 21,5m, Dz = 304x2 mm - 25,8m, 5 przepustnic
 - Sieci i przyłącza wód technologicznych oraz przyłącza wodociągowe: PE DN32 - 12,8 m, DN25 - 22,6m, PE DN50 - 55,60m, PE DN63 - 67,6m, PE DN90 - 427,5m.
 - Sieci cieplne międzyobiektowe: - rury stalowe ze szwem preizolowane: DN80 L=2x50m, DN65 L=2x 261,5m, DN50 L=2x 10m, oraz DN32 L=2x 109,5m.
 - Sieci kanalizacyjne międzyobiektowe: awaryjny zrzut osadu DN 150 - 16m, osad po ATSO - DN160 - 70,2m, osad zagęszczony - DN200 - 68,8m, wody nadosadowej z zagęszczacza - Dn200 - 29,6m, kanalizacja przy ATSO - DN315 - 17,1m, DN200 - 66,2m, DN160 - 12,4m, DN50 - 6,0m,
 - Sieci powietrzne - stalowe Dz = 304x2,0 - 51,6 m, oraz PCV DN200 -64,3m.
 - Kanalizacja sanitarna przy budynku mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów - PCV DN200 - 19,3m, DN315 - 34,3m, DN160 - 7,1m

7.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

Opis ogólny instalacji wodociągowej

Zasilanie instalacji wodociągowej z istniejącej sieci wodociągowej DN100.

Po wprowadzeniu przyłącza do budynku należy prowadzić przewody w posadzkach. Średnice wg części graficznej. Instalację wody zimnej wykonać z rur polietylenowych PN10. Na doprowadzeniu wody do punktu czerpalnego należy zamontować zawór odcinający kulowy. Doprowadzenie przewodu wody do umywalki i punktu czerpalnego w bruździe ściennej.

Wszystkie przewody należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej np. Thermaflex, grubość izolacji 20 mm, lub innej o podobnej grubości i właściwościach izolacyjnych.

Przejścia rur przez ściany konstrukcyjne i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej 1 cm większych od grubości ścian.

Armaturę, złącza, kształtki, rury osłonowe oraz inne elementy instalacji wodociągowej zastosować tego samego producenta. Średnice oraz prowadzenie przewodów wg części graficznej opracowania. Przewody należy umiejscowić w posadzkach i bruzdach ściennych. W budynku 14 należy podprowadzić wodę wodociągową do projektowanych urządzeń, prowadząc przewód w posadzce do miejsca posadowienia urządzenia. Następnie należy pionowo wyprowadzić przewód i podłączyć do urządzenia.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb umywalki usytuowanej w garażu oraz umywalki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków przewidziano w podgrzewaczach przepływowych INSTANT 3U Vortex prod. Biawar, lub inny równoważny o podanych parametrach równoważności:

- podgrzewacz bezciśnieniowy, jednopunktowy
- moc: około 3 kW
- napięcie: 230 V
- wydajność przy $\Delta t = 25^{\circ}\text{C}$ - 1,7 l/min.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

Instalacja hydrantowa wewnętrzna w projektowanych obiektach nie jest wymagana.

Sprawdzenie instalacji wodociągowej

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego.

Ze względu na termiczną pracę rur oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w czasie 30 min wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10min. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej w okresie 30 min ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godz.. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Podczas próby ciśnienia należy sprawdzać szczelność złączy.

Płukanie i dezynfekcja instalacji wodnej.

Po całkowitym zmontowaniu instalacji wodociągowej należy przeprowadzić dezynfekcję. W tym celu wprowadzić do przewodów wodę z dodatkiem chloru w ilości 20-30 mg/dm³ i pozostawić na kilka dni. Następnie przewody wypłukać się czystą wodą do momentu, aż wypływająca woda z punktów czerpalnych będzie czysta i nie będzie wyczuwalnego zapachu chloru.

Opis ogólny kanalizacji sanitarnej

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego ścieków sanitarnych wg PN-92/B-01707: Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

Ścieki powstające w garażu i budynku mechanicznego oczyszczania ścieków pochodzą z umywalek i odpływów liniowych. Ścieki pochodzące ze zmywania i utrzymania czystości podłóg, ze względu na przeznaczenie budynków, charakteryzują się zawartością zanieczyszczeń: ścieków, osadów pościekowych i środków czyszczących, przez co składem zbliżone są do ścieków sanitarnych. Zaprojektowano odwodnienia liniowe składające się z korytek betonowych, o szerokości 150 mm, głębokości 200 mm oraz długości całkowitej 14,30 m, z pokrywą żeliwną lub kwasoodporną o klasie wytrzymałości D400. Korytka betonowe należy układać ze spadkiem minimalnym 1,5%. Zastosować odwodnienie liniowe z odejściem pionowym. Rurociągi kanalizacyjne układać pod posadzką ze spadkiem minimalnym 2% dla średnicy DN100 oraz 1% dla średnicy DN200. Dla budynku Stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów (Obiekt nr 14) należy wykonać odwodnienie liniowe na istniejącym stropie, układając z minimalnym spadkiem w ociepleniu

stropu i wylewanej posadzce. Zastosować odwodnienie o zalecanej wysokości elementów - 60 mm, co pozwoli uzyskać wymagany spadek.

Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna wykonana z rur PCV kanalizacyjnych kielichowych łączonych na uszczelkę gumową o średnicach $\varnothing 75\text{mm}$, $\varnothing 110\text{mm}$, $\varnothing 160\text{mm}$, $\varnothing 200\text{mm}$.

Rozprowadzenie instalacji kanalizacyjnej w obiektach i średnice przewodów zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Montaż rur i podejść do przyborów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II p.t. Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz norm PN- 92/B-01707. Przy przejściu przewodów przez ściany stosować rurę ochroną PVC o większej średnicy a szczelinę wypełnić masą plastyczną.

W projekcie przewidziano odprowadzenie ścieków bytowo - gospodarczych grawitacyjnie do istniejącej zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez projektowane przyłącze kanalizacyjne DN 200 mm. Ścieki sanitarne zostaną przekierowane do pompowni ścieków przy punkcie zlewnym.

7.3. Instalacja wentylacji w garażu

Obliczenia wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Dla budynku garażowym projektuje się wentylację hybrydową, sterowaną automatycznie według potrzeb, zapewniającą minimalną 1,5 - krotną wymianę powietrza oraz zabezpieczenie przed zbyt wysokim stężeniem CO₂. W zamkniętych garażach występuje ryzyko wysokich stężeń produktów spalania, w tym tlenu węgla - spalin pochodzących z samochodów ciężarowych do obsługi oczyszczalni ścieków.

Najwyższe dopuszczalne stężenie tlenu węgla w garażu, występujące nie częściej niż 2 razy i nie dłużej niż przez 15 minut wynosi:

$$\text{NDSch} = 117 \text{ mg/m}^3 = 100 \text{ ppm}$$

Lp	Pomieszczenie	Temperatura	Powierzchnia	Kubatura [m ³]	Ilość pow. do wymiany [m ³ /h]	Krotność wymian [1/h]
1	2	3	4	5	6	7
1	Garaż	5 °C	265,79	1883	2824,5	1,5

Zaprojektowano wentylację hybrydową, z dwuwariantowym systemem wentylacji:

- grawitacyjnym, podczas gdy naturalny ciąg jest wystarczający do zapewnienia minimalnej wymiany powietrza lub gdy obiekt nie jest użytkowany,
- wymuszonym, podczas zwiększonego użytkowania budynku, wyjazdu i wjazdu samochodów ciężarowych powodujących zwiększenie się stężenia dwutlenku węgla wewnątrz budynku.

Wentylacja grawitacyjna garażu składa się z 12 kratek nawiewnych o wymiarach 460 mm x 135 mm, umiejscowionych w bramach garażowych, zapewniających stały dopływ świeżego powietrza do budynku.

Zaprojektowano wywiewniki dachowe, typ Turbowent hybrydowy PLUS DARCO lub inny równoważny, działający w sposób naturalny i mechaniczny, o średnicy DN200 oraz wydajności 490 m³/h. Zakres prędkości obrotowej: 90-380 obr/min, pobór mocy: 10 W. Zasadą działania wywiewnika z wentylatorem jest wspomaganie ciągu grawitacyjnego w okresach bezwietrznych. Układ regulacyjny zwiększa prędkość obrotową wentylatora w zależności od siły ciągu grawitacyjnego w ten sposób, aby utrzymać stałą 1,5-krotną wymianę powietrza w budynku.

Dodatkowo zaprojektowano okna połaciowe ze starowanym otwieraniem (pilot), które pełnią funkcję okresowego przewietrzania.

Obliczenie minimalnej ilości powietrza wentylacyjnego dla garaży, zgodnie z normą VDI 2053):

$$V_z = \frac{E_{co} \cdot 10^6}{(C_{COdop} - C_{COzew})} \cdot n$$

Gdzie:

V_z - ilość powietrza zewnętrznego dla garażu [m³/h]

E_{co} - emisja tlenku węgla dla jednego pojazdu [m³/h]

C_{COdop} - najwyższe dopuszczalne stężenie tlenku węgla [ppm]

n - ilość miejsc parkingowych

$$E_{co} = \left(e_1 \frac{\tau}{3600} + e_2 \frac{s}{10000} \right) \cdot \varphi$$

Gdzie:

e_1 - emisja tlenku węgla na biegu jałowym [m³/h*pojazd]

e_2 - emisja tlenku węgla podczas przejazdu samochodu przez garaż [m³/h*pojazd]

τ - czas rozruchu pojazdu [s]

s - długość drogi przejazdu przez garaż [m]

φ - współczynnik jednoczesności ruchu pojazdów [h⁻¹]

Tabela obliczeniowa:

V_z	713,6842	m ³ /h
E_{co}	0,0113	m ³ /(h*pojazd)
C_{codop}	100	ppm
C_{cozew}	5	ppm
n	6	szt
e_1	0,55	[m ³ /h*pojazd]
e_2	0,5	[m ³ /h*pojazd]
τ	120	s
s	10	m
φ	0,6	[h ⁻¹]

Dobrana 1,5 - krotna wymiana powietrza spełnia wymóg minimalnej ilości powietrza wentylacyjnego dla garaży.

7.4. Instalacja wentylacyjna budynku mechanicznego oczyszczania ścieków

Dla budynku mechanicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano wentylację nawiewno - wywiewną połączoną ze stacją dezodoryzacji powietrza. Instalację dezodoryzacji opisano w projekcie technologicznym.

Do wentylacji grawitacyjnej projektuje się po 4 otwory nawiewne w ścianach podłużnych (łącznie 8 sztuk). Otwory 50 cm nad posadzką, wymiar kratki nawiewnej 30x30 cm. Kratki ze stali kwasoodpornej. Wentylację wywiewną stanowić będą 4 szt. wywiewników o średnicy 200 mm ze stali kwasoodpornej.

7.5. Instalacja wentylacyjna i odprowadzenia spalin w budynku trafo - stacji

W ramach projektu planuje się wymianę jednego z agregatów prądotwórczych (wg projektu branży elektrycznej w zakresie modernizacji stacji trafo). Do urządzenia należy podłączyć: kanał wentylacyjny prowadzący do wyrzutni powietrza (kratka wentylacyjna z żaluzją włączaną elektrycznie podczas uruchamiania urządzenia), zamontować kratki nawiewne spełniające rolę czerpni oraz wyciąg spalin z urządzenia na zewnątrz budynku.

Zgodnie z wytycznymi producenta, wielkość krutek nawiewnych musi być o około 25% większa od powierzchni kanału wyrzutni ciepłego powietrza. Dobrano 4 kratki wentylacyjne nawiewne, umieszczone w skrzydłach drzwi znajdujących się po przeciwnej stronie wyrzutni powietrza z agregatu, o wymiarach otworu 825mm x 325 mm. Łączna powierzchnia nawiewna wynosi 1,072 m².

7.6. Instalacja ogrzewania

Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanych instalacji c.o. w poszczególnych budynkach będzie czynnik o parametrach 45/35°C. Przygotowanie czynnika będzie następować w komorze technologicznej 1.5 poprzez dwie pompy ciepła typu Vitocal 300 G BW 302.B090 lub równoważne. Transport czynnika odbywać się będzie dzięki projektowanej sieci ciepłowniczej. Przewiduje się pracę sieci ciepłowniczej w układzie biwalentnym. Dodatkowym źródłem ciepła będą istniejące kotły na paliwo stałe znajdujące się w kotłowni w budynku socjalno-administracyjnym. Połączenie pracy obu źródeł ciepła realizowane będzie przez wymiennik ciepła typu FB-007-P10-30-004458 lub równoważny umieszczony w kotłowni zgodnie z częścią rysunkową.

Dobór zbiornika buforowego

$$V_{PB} = Q_{PC} \cdot 22 = 89,4 \cdot 22 = 1966,8l$$

Dobrano zbiornik buforowy o objętości 2000l .

Wymagana długość przewodów

$$l = Q_k / q_E = 150[kW] / 0,3[kW/m] = 500m$$

Opis instalacji

Straty ciepłe budynku obliczono na podst. PN - 91/B - 02020, dla IV strefy klimatycznej zgodnie z PN-82/B-02403. Temperatury obliczeniowe pomieszczeń przyjęto wg. normy PN-82/B-02402.

Nr budynku		Moc cieplna [kW]
24	Instalacja centralnego ogrzewania z grzejnikami konwekcyjnymi	31,5
25	Instalacja centralnego ogrzewania z grzejnikami konwekcyjnymi	33,0
14,15	Instalacja centralnego ogrzewania z grzejnikami podłogowymi	10,5
24	Instalacja centralnego ogrzewania z grzejnikami podłogowymi	17,5
1B	Instalacja centralnego ogrzewania z grzejnikami podłogowymi	17,0
		Σ 109,5

Instalacja centralnego ogrzewania w systemie grzejnikowym**Opis stanu istniejącego**

Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne członowe. Regulację hydrauliczną zrealizowano za pomocą kryz dławiących w obiegach grzejnikowych.

Opis instalacji projektowanej

Przewidziano całkowitą wymianę istniejących grzejników żeliwnych na stalowe płytowe.

Dla umożliwienia prawidłowej regulacji instalacji przewidziano wymianę kryz na zawory termostaticzne przy grzejnikach.

Zastosowanie zaworów grzejnikowych bez nastaw wstępnych oraz pozostawienie kryz dławiących mogłoby spowodować np. występowanie niezdławionego nadmiaru ciśnienia w obiegach przez grzejniki jak również zbyt małe autorytety zaworów i w konsekwencji możliwości rozregulowania całej instalacji.

Instalacja centralnego ogrzewania w systemie grzejnikowym przewidziana jest w budynkach: socjalno-administracyjnym oraz budynku laboratoryjno- warsztatowym. W części rysunkowej przedstawiono dobrane grzejniki wraz z armaturą. Dopuszcza się zastosowanie elementów innej firmy z zastrzeżeniem, że muszą mieć takie same parametry jak projektowane.

Instalacja centralnego ogrzewania w systemie płaszczyznowym

W obiektach o nr 14,15, 24 oraz 1B zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania z grzejnikami podłogowymi.

Elementy grzejne

Dla systemu płaszczyznowego dobrano grzejniki o typowej konstrukcji. Instalację wyposażono w zawory termostatyczne stosowane w systemie ogrzewania podłogowego. Na rysunku zawory są rysowane na przewodach zasilających przy grzejnikach. Przy rozdzielaczach zastosowano zawory kulowe odcinające. Rozdzielacz do ogrzewania podłogowego umieścić w szachcie instalacyjnej. Odpowietrzenie instalacji następuje poprzez zamontowany zawór odpowietrzający, znajdujący się w najwyższym punkcie instalacji przy rozdzielaczach. Zawór odwadniający należy zamontować w najniższych punktach projektowanych instalacji. w części rysunkowej przedstawiono dobrane grzejniki wraz z armaturą dla poszczególnych budynków. Dopuszcza się zastosowanie elementów innej firmy z zastrzeżeniem, że muszą mieć takie same parametry jak projektowane.

Rurociągi

Rurociągi rozprowadzające wykonać z rur PEXC-P10. Przewody poziome należy skryć pod tynkiem. Dla umożliwienia przejścia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów na odcinkach prostych powyżej 5m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0.3 m.

Wężownice

Rurociągi grzewcze zaprojektowano z tworzywa sztucznego (polietylenu) **PEX P-10**. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli oraz rozstaw rurek przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach). Odpowietrzanie wężownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zaleca się układ ślimakowy wężownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Wężownice mocować do siatki zbrojeniowej z drutu za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego lub przy pomocy drutu w oplocie tworzywowym.

Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa.

Po ułożeniu wężownic, a przed zabetonowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4MPa w ciągu 24 h.

Całość robót powinna być zgodna z WTWiORBM Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację c.o. należy dokładnie wyregulować.

Uwagi

W celu zapewnienia awaryjnego systemu ogrzewania w budynkach: 1B, 14,15 i 24 przewidziano po dwa grzejniki elektryczne o mocy 2,5kW każdy.

8. Sieci i przyłącza sanitarne międzyobiektowe

Kolizje z uzbrojeniem elektroenergetycznym:

1. Roboty ziemne w pobliżu kabli elektroenergetycznych będących własnością Inwestora wykonać ręcznie.

2. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować normatywne odległości zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
3. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń dokonać przekopów próbnych celem ustalenia trasy przebiegu kabli elektroenergetycznych. Kable elektroenergetyczne zabezpieczyć rurą ochroną na odległość 1,0 m od miejsca skrzyżowania.
4. Grunt w pobliżu słupów energetycznych należy zabezpieczyć przed osunięciem się.

8.1. Rurociągi i wpusty kanalizacji deszczowej

Kanalizację deszczową projektuje się z rur PCV SN8 DN160. Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta. Zaprojektowano wpusty uliczne z kręgów betonowych Ø500 na płycie betonowej Ø730 z osadnikiem odpowiadające wymaganiom PN-88/H-74080/01 („Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania”). Wpusty z pierścieniem odciażającym oraz kratą prostokątną żeliwną uchylną, klasy D400. Przyłączenie wpustu ulicznego do studni za pomocą rury ze spadkiem w kierunku studni.

8.2. Rurociągi kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Kanalizację sanitarną grawitacyjną projektuje się z rur kanalizacyjnych z PVC kielichowych SN8 SDR34: DN315, DN200, DN160, DN110 łączonych na uszczelkę wargową.

Zmiany kierunków sieci wykonać w studzienkach kanalizacyjnych wg projektu. Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni. Końce rur i kształtek powinny być obcięte równo i prostopadłe do ich osi.

Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej zaprojektowano studzienki rewizyjne PP DN600mm oraz studnie PE DN1000mm, DN1500mm, DN1200mm, DN2000mm. Studnie lokalizowane w ciągach komunikacyjnych należy wyposażać w pierścienie odciażające, zwieńczenia studni PP wykonać za pomocą rury teleskopowej, włązy żeliwne klasy D400. Studnie PP DN425mm zlokalizowane w miejscach poza ciągami komunikacyjnymi należy wyposażać w pokrywy i stożki betonowe, natomiast studnie PE DN1000 we włązy żeliwne klasy D400. Miejsca ustawienia poszczególnych studni pokazano na profilach podłużnych oraz w projekcie zagospodarowania terenu.

Przed zasypaniem rurociąg poddać próbie szczelności. Zgodnie z PN - 81/B-03020 przykrycie przewodów kanalizacji sanitarnej powinno wynosić 1,60m.

Wypłykania kolektora sanitarnego powyżej poziomu przemarzania gruntu należy ocieplić za pomocą 30cm warstwy żużla w „rękawie” z folii budowlanej gr. 0,2mm.

Rury PVC

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:1999;
- rury przeznaczone dla obszaru zastosowania UD (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD)(tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1 m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:1999 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD;
- w kolorze pomarańczowym (RAL 8023)
- rury wyposażone w: uszczelki typu EURO (trójwargowe) - dla średnic dn ≥ 250 mm z normalnym kielichem i całego typoszeregu rur z wydłużonym kielichem lub uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) - dla średnic dn ≥ 110 -200 mm z normalnym kielichem;

- producent posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;
- system posiadający aprobatę IBDiM;
- Rura klasy S o sztywności obwodowej SN8, tj. 8 kN/m².

8.3. Rurociągi kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej

Kanalizację sanitarną ciśnieniową projektuje się z rur kanalizacyjnych PE100 PN10 SDR17 z zewnętrzną, gładką warstwą ochronną PE100RC odporną na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe. Rury układać na głębokości zgodnej z rysunkami profili kanalizacyjnych, w miejscach wypływu kolektora należy wykonać ocieplenie.

Przy montażu rur z powłoką RC nie ma konieczności bez stosowania podsypki i obsypki.

Średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 umożliwiające bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.

Rury PE

- Rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 13244, posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobatę techniczną IBDiM,
- Rury powinny dostarczać przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- Wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- Rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100

Kształtki elektrooporowe

- kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN13244-3 / ISO 4427,
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przez zgrzewaniem; kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki; kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę; znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej; maksymalna

moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,

- trójniki oraz odgałęzienia siodłowe w zakresie średnic do 225mm włącznie powinny być dostarczane w wersji pełnej obejmy; do mocowania dolnej części obejmy i korpusu kształtki powinny być stosowane klamry zaciskowe, co eliminuje stosowanie specjalnych narzędzi do montażu,
- wszystkie części kształtek siodłowych: korpus, dolna część obejmy oraz klamry zaciskowe powinny być wykonane z PE100,
- frez do nawiercania w trójnikach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójniki siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przez odkręceniem.

Kształtki bose

- kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1555-3 / ISO 4437,
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej; kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

8.4. Rurociągi kanalizacji sanitarnej transportującej osad

Sieci kanalizacyjne transportujące osad wykonać z tych samych materiałów co sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej.

Kanalizację sanitarną ciśnieniową projektuje się z rur kanalizacyjnych dwuciennych PE100RC PN10 SDR17 z zewnętrzną, gładką warstwą ochronną PE100RC odporną na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe. Rury układać na głębokości zgodnej z rysunkami profili kanalizacyjnych, w miejscach wypłyenia kolektora należy wykonać ocieplenie.

Przy montażu rur z powłoką RC nie ma konieczności bez stosowania podsypki i obsypki. Średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 umożliwiające bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.

Rury PE

- Rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 13244 , posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobatę techniczną IBDiM,
- Rury powinny dostarczać przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,

- Wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- Rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100

8.5. Studnie kanalizacji sanitarnej

STUDNIE KANALIZACYJNE DN600 i DN1000

Studnie kanalizacyjne z PE

- Zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- Dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobata techniczna COBRTI „Instal”
- Dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobata techniczna IBDiM
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- Odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Studzienka włazowa o budowie modułowej wykonana z elementów prefabrykowanych PE,
- Połączenie pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtową,
- Konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- Wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwałe stopnie z tworzywa, gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- Średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (nie dopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- Możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm,
- Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni za pomocą wkładek „in situ”,
- Kineta (przelotowa, połączeniowa, z jednym dopływem prawym lub lewym),
- Dopływy pod kątem 45 lub 90 stopni,
- Kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej,
- Zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia
- Elementy żelbetowe zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- Włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert;
- Zwieńczenia studzienek w klasie A15, B125, C250 i D400 o konstrukcji „pływającej” - powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia.

Projektuje się studnie kanalizacyjne polietylenowe:

➤ Wykonanie

Studnie kanalizacyjne monolityczne, wykonane metodą formowania rotacyjnego z polietylenu PE LLD w jednej formie z ukształtowaną kinetą, komorą roboczą oraz stopniami złazowymi.

➤ Wymiary

Średnica wewnętrzna komory 1000mm, 600mm.

Dostosowanie do poziomu terenu za pomocą nasady teleskopowej z płynną regulacją wysokości zakresie 5 do 55 cm przystosowaną do zwieńczenia włazem żeliwnym lub żeliwno- betonowym typu BEGU.

➤ Zastosowanie w nawierzchniach

Studzienka przystosowana do obciążeń klasy D400.

➤ Rozwiązania kinet

Kinety zbiorcze lub przelotowe do podłączenia dwóch średnic rur 160/200.

Możliwość wykonywania podłączeń typu in-situ.

➤ Konstrukcja

Komora studzienki wyposażona w ożebrowanie poziome i pionowe wzmacniające konstrukcję oraz przeciwdziałające wyporowi.

Monolityczna konstrukcja studzienki zapewniająca absolutną szczelność zabezpieczając przed in- i eksfiltracją wód przez ścianki, wysoka udarność oraz odporność na pęknięcia gwarantująca zabezpieczenie przed rozszczelnieniem.

Wewnętrzne gładkie woskopodobne ścianki zabezpieczające przed osadzaniem się i nawarstwianiem zanieczyszczeń.

➤ Dokumentacja

Studzienki posiadające wszelkie wymagane aprobaty - COB-RTI INSTAL, Instytutu Budowy Dróg i Mostów oraz pozytywną opinię Głównego Instytutu Górniczego do stosowania na terenach objętych szkodami górniczymi oraz zgodną z aktualnymi wymogami deklarację zgodności.

STUDNIE KANALIZACYJNE DN1200, DN1500 i DN2000

- Studnie szczelne wg normy DIN 4034, cz. 1, produkowane w oparciu o normę zharmonizowaną PN-EN 1917:2004 i aprobatę techniczną AT-15-9305/2014.

- Składają się z elementów wykonanych z betonu klasy C40/50, siarczanoodpornego (HSR) o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W10, łączonych przy pomocy uszczelki z gumy SBR lub EPDM i pasty poślizgowej.

- Podstawę studni stanowi prefabrykowana dennica z kinetą monolityczną, wykonana z betonu samozagęszczalnego (SCC) w jednym cyklu technologicznym, wraz z uszczelkami zintegrowanymi na rury PVC.

- Beton w całym przekroju elementu powinien być zwarty i jednorodny - również w kiniecie. Wysokość koryta głównego kinety musi być równa średnicy kanału wylotowego.

- Minimalna grubość ścianki dennicy to 150mm.

- Spadek spoczynkowy powinien wynosić 5% w kierunku kinety

- Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. W celu zachowania poprawnej hydrauliki przepływu ścieków, konieczne jest, aby koryta kinety posiadały łuki w miejscach, gdzie występuje zmiana kierunku ich przepływu

- Przejścia szczelne do rur, wykonane są w postaci uszczelki zintegrowanej szerokości 25mm, wtopionej w beton na etapie produkcji i trwale połączonej z dennicą.

- Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000mm.

Studnia może być zwieńczona przy pomocy:

zwężki betonowej lub pokrywy typu DIN, łączącej się z kręgiem przy pomocy uszczelki, monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego).

Studnie posiadają szerokie szczelne złączowe w kolorze żółtym, montowane fabrycznie. Stopnie zamontowane są w układzie drabinkowym o rozstawie pionowym 250mm. Konstrukcję stopnia stanowi rdzeń z pręta stalowego, powleczony otuliną z tworzywa. Stopnie zgodne z normą PN-EN 13101:2004.

Do regulacji wysokości studni służą betonowe pierścienie regulacyjne o grubości 40, 60, 80 oraz 100mm.

Zestawienie studni kanalizacyjnych w projekcie:

L.p.	Element	Nr studzienki	Materiał	Średnica	Rzędna terenu/ Rzędna dna studni	Wysokość [m]	Lokalizacja
1	studzienka	S1	PE	600	140,43/138,73	1,7	w ciągu komunikacyjnym
2	studzienka	S2	PE	600	140,43/138,73	1,7	w ciągu komunikacyjnym
3	studzienka	S3	PE	600	140,02/138,30	1,72	w ciągu komunikacyjnym
4	studzienka	S4	PE	600	139,60/137,32	2,28	poza ciągiem komunikacyjnym
5	studzienka	S5	PE	600	139,60/137,75	1,85	w ciągu komunikacyjnym
6	studzienka	S6	PE	600	139,60/137,85	1,75	w ciągu komunikacyjnym
7	studzienka	S7	PE	600	139,55/137,40	2,15	w ciągu komunikacyjnym
8	studzienka	S8	beton	1500	139,55/136,80	2,75	poza ciągiem komunikacyjnym
9	studzienka	S9	PE	1000	139,88/136,75	2,8	poza ciągiem komunikacyjnym
10	studzienka	S10	PE	1000	139,55/136,70	2,85	poza ciągiem komunikacyjnym
11	studzienka	S11	beton	1500	139,50/136,65	2,85	poza ciągiem komunikacyjnym
12	studzienka	12.3	beton	2000	139,52/136,24	3,28	poza ciągiem komunikacyjnym
13	studzienka	S12	PE	600	139,15/137,00	2,15	w ciągu komunikacyjnym
14	studzienka	S13	beton	1200	139,18/137,13	2,05	w ciągu komunikacyjnym
15	studzienka	S14	PE	600	139,20/137,28	1,92	w ciągu komunikacyjnym
16	studzienka	S15	PE	600	139,20/137,42	1,78	w ciągu komunikacyjnym
17	studzienka	S16	PE	600	139,20/137,52	1,68	w ciągu komunikacyjnym
18	studzienka	S17	PE	600	139,00/137,15	1,85	w ciągu komunikacyjnym
19	studzienka	S18	PE	600	139,15/137,00	2,15	w ciągu komunikacyjnym
20	studzienka	S19	PE	600	139,00/137,27	1,73	w ciągu komunikacyjnym
21	studzienka	S20	PE	600	139,08/137,18	1,9	w ciągu komunikacyjnym
22	studzienka	S21	PE	600	139,00/137,40	1,6	w ciągu komunikacyjnym
23	studzienka	S22	PE	600	139,10/137,50	1,6	w ciągu komunikacyjnym
24	Studzienka	Rewizyjna (syfon)	PE	400	140,50/138,73	1,77	w ciągu komunikacyjnym

8.6. Przewody odciągu powietrza

Przewody odciągu powietrza do stacji PCO, układane w ziemi, projektuje się z rur PCV SDR17 pomocą łączonych na uszczelkę wargową - analogicznie do rur kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej. Rurociągi napowietrzania ze stacji dmuchaw do zbiornika wielofunkcyjnego projektuje się ze stali kwasoodpornej o średnicy Dz = 304x2mm.

8.7. Sieć wodociągowa i przyłącza wodociągowe, woda technologiczna

Przewody przyłączy wody wodociągowej oraz sieci i przyłączy wody technologicznej należy wykonać z rur PE100 SDR17 i PE SDR11. Zakres przyłączy wody wodociągowej:

- PE100 SDR17 DN50; L=55,6m, przyłącze wodociągu do projektowanego budynku mechanicznego oczyszczania ścieków
 - PE100 SDR17 DN25; L=11,1m przyłącze wodociągu do projektowanego garażu
 - PE100 SDR17 DN32; L=12,8m przyłącze wody do punktu zlewnego
 - PE100 Ø50 SDR11, L=67,6m woda wodociągowa do budynku 1.5
- Zakres przyłączy i sieci wody technologicznej:
- PE100 SDR17 DN110; L=360m woda technologiczna do projektowanego budynku mechanicznego oczyszczania ścieków
 - PE100 Ø100 SDR11 L = 67,5m woda technologiczna do zbiornika 1.1

Wcinki na istniejących rurociągach DN100 wykonać za pomocą nawiertek z zasuwą wodociągową DN50. Sieć i przyłącza wodociągowe układać na głębokości poniżej 1,8m pod powierzchnią terenu, nad przewodem wodociągowym ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową i napisem „UWAGA WODOCIĄG”.

Prace montażowe będą wykonywane na czynnym wodociągu. Przed włączeniem projektowanego przyłącza do istniejącej sieci należy poddać badaniom projektowany odcinek, tj. próbie szczelności, płukaniu, dezynfekcji oraz poddać wodę badaniu bakteriologicznym i fizykochemicznym.

Zasuwy do przyłączy domowych kielichowe.

- Wykonanie - (korpus + pokrywa) żeliwo sferoidalne min GGG 40 - malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250µm)
- Śruby łączące korpus z pokrywą zabezpieczone antykorozyjnie wpuszczane i zalewane masą na gorąco
- Wielokrotne uszczelnienie trzpienia z gumy EPDM lub NBR
- Klin nawulkanizowany powłoką EPDM
- Trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno
- Połączenia kielichowe typu ISO
- Zasuwy powinny posiadać podwójny system montowania obudowy (zatrask + zatyczka) lub system montowania na zasadzie połączenia gwintowanego (gwintowana pokrywa zasuwy + gwintowany kielich obudowy)
- Obudowa do zasuwy przyłączeniowych teleskopowa z podwójnym zamknięciem na zasuwie za pomocą przetyczki i zatrasku, lub z gwintowanym kielichem do montażu na gwintowanej pokrywie zasuwy

Przyłącza domowe do nawiercania pod ciśnieniem (komplet)

- Zasuwa - (korpus + pokrywa) żeliwo sferoidalne - malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250µm)
- Śruby łączące korpus z pokrywą zabezpieczone antykorozyjnie wpuszczane i zalewane masą na gorąco
- Wielokrotne uszczelnienie trzpienia z gumy EPDM lub NBR
- Klin nawulkanizowany powłoką EPDM
- Trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno
- Połączenia gwint zewnętrzny/Złącze typu ISO (umożliwiające wykonanie przyłącza pod ciśnieniem bez stosowania dodatkowych kształtek w średnicach dz (32- 63)
- Zasuwa winna posiadać podwójny system montowania obudowy (zatrask + zatyczka) lub posiadać gwintowany kielich do montażu na gwintowanej pokrywie zasuwy

Obejmy do nawiercania do rur PE/PVC

- Obejma nawiertki górna (do rur PE, PVC) wykonana z żeliwa sferoidalnego min GGG 40 z odejściem gwintowanym od 1" do 2" malowana farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250µm)
- Obejma nawiertki górna (do rur PE, PVC) wykonana z żeliwa sferoidalnego min GGG 40 z odejściem gwintowanym od 1" do 2" z **odcięciem** umożliwiającym wykonanie wcinki pod ciśnieniem przez obejmę malowana farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250µm)
- Obejma dolna wykonana z żeliwa sferoidalnego min GGG 40 malowana farbą epoksydową zgodnie z normą GSK (min 250µm). W zakresie średnic dn 250 - 315 obejma dolna wykonana ze stali nierdzewnej
- Uszczelnienie z gumy EPDM lub SBR płaszczynowe na całej powierzchni wewnętrznej
- Śruby wykonane ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej.

Rury PE

- rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100
- Średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 umożliwiające bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.
- Rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 13244, posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobatę techniczną IBDiM,
- Rury powinny dostarczać przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- Wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- Rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regeneratu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100

Kształtki elektrooporowe

- kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN13244-3, PN-EN 12201-2 / ISO 4427,
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przez zgrzewaniem; kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki; kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę; znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,

- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej; maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- trójniki oraz odgałęzienia siodłowe w zakresie średnic do 225mm włącznie powinny być dostarczane w wersji pełnej obejmują; do mocowania dolnej części obejmują i korpusu kształtki powinny być stosowane klamry zaciskowe, co eliminuje stosowanie specjalnych narzędzi do montażu,
- wszystkie części kształtek siodłowych: korpus, dolna część obejmują oraz klamry zaciskowe powinny być wykonane z PE100,
- frez do nawiercania w trójnikach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójniki siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przez odkręceniem.

Kształtki bose

- kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1555-3 / ISO 4437,
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej; kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

8.8. Sieć ciepłownicza

Zakres opracowania zawiera projekt techniczny sieci cieplnej niskoparametrowej (45°/35°) do zespołu obiektów o zapotrzebowaniu na moc cieplną (17 kW, 17,5 kW, 10,5 kW, 31,5 kW, 33 kW). W skład projektu wchodzi wytyczenie trasy sieci cieplnej przedstawionej w formie rysunkowej, dobór średnic przewodów i obliczenia hydrauliczne.

Opis ogólny projektowanej sieci cieplnej:

Projektowana sieć cieplna dostarcza energii cieplną dla pięciu obiektów o łącznym zapotrzebowaniu na moc cieplną wynoszącym 110 kW. Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia do przewodu magistralnego wynoszące 100 kPa pokrywa straty ciśnienia na drodze przepływu medium. Parametry obliczeniowe czynnika grzejącego wynoszą 45/35 °C. Sieć cieplna wykonana została z rur stalowych preizolowanych łączonych na spaw. Powłoka wykonana z pianki poliuretanowej, rura ochronna z polietylenu, łączone

za pomocą muf zgrzewanych. Kompensacja wydłużeń termicznych odbywa się przez wykorzystanie układów samokompensacyjnych. Odwodnienie sieci cieplnej zapewnione będzie poprzez ułożenie przewodów ze spadkiem 0,3% w stronę komory technologicznej 1.5 i odprowadzenie wody do kratki podłogowej w budynku 1.5. Przed właściwym zasypaniem sieci cieplnej przewody powinny być obsypane warstwą piasku grubości 10 cm i granulacji do 8 mm.

Materiały

Siec wykonać z następujących materiałów:

- rury stalowe preizolowane ze szwem jakość wg PN-79/H-74244, ISO 9330, DIN 1626, rura osłonowa z twardego polietylenu PEHD zgodne z N-EN 253, izolacja cieplna system TE 34217/5005 spieniony przy użyciu środka cC5 $\lambda_{50} = 0,027 \text{ W/m K}$;
- zmiany kierunku kształtkami - trójniki, kolana o tej samej charakterystyce wytrzymałościowej i cieplnej,

Łączenie przewodów

Rury spawać elektrycznie lub gazowo (włączenia istniejących przyłączy) doczołowo.

OBLICZENIA:

Określenie przepływów obliczeniowych:

- Projektowania sieć cieplna zasilana jest medium o parametrach 115/65 °C
- Ciśnienie dyspozycyjne w komorze K1 wynosi 100 kPa
- Wymagane ciśnienie u odbiorców wynosi 50 kPa

$$G = \frac{Q}{\Delta t \cdot c_p} \quad [\text{kg/s}]$$

Gdzie:

Q- obciążenie cieplne działki [kW]

Δt - różnica temperatur na zasilaniu i powrocie [°C]; $T_z/T_p = 45/35$ [°C];

c_p - ciepło właściwe wody [kJ/kgK]; 4,2 [kJ/kgK].

• **Działka 1-A**

$$G_{1-A} = \frac{17}{50 \cdot 4,2} = 0,08 \text{ kg / s}$$

• **Działka 1-2**

$$G_{1-2} = \frac{93}{50 \cdot 4,2} = 0,44 \text{ kg / s}$$

• **Działka 2-B**

$$G_{2-B} = \frac{17,5}{50 \cdot 4,2} = 0,08 \text{ kg / s}$$

- Działka 2-3**

$$G_{2-3} = \frac{75,1}{50 \cdot 4,2} = 0,35 \text{ kg/s}$$

- Działka 3-C**

$$G_{3-C} = \frac{10,5}{50 \cdot 4,2} = 0,05 \text{ kg/s}$$

- Działka 3-D**

$$G_{3-D} = \frac{64,6}{50 \cdot 4,2} = 0,31 \text{ kg/s}$$

Dobór średnic przewodów sieci cieplnej

Numer działki	Przepływ [kg/s]	Średnica [mm]	R (od.) [Pa/m]	Prędkość [m/s]
K1-1	0,52	88,9x3,2	29,6	0,50
1-A	0,08	42,4x2,6	47,6	0,38
1-2	0,44	76,1x2,9	47,7	0,59
2-B	0,08	42,4x2,6	53,1	0,40
2-3	0,36	76,1x2,9	32,0	0,47
3-C	0,05	33,7x2,6	67,1	0,38
3-D	0,31	60,3x2,9	86,5	0,68

Sprawdzenie warunku nie przekroczenia ciśnienia dyspozycyjnego

- Ciśnienie dyspozycyjne u odbiorcy $\Delta p_w = 50 \text{ kPa}$
- Ciśnienie dyspozycyjne sieci $\Delta p_{dysp} = 100 \text{ kPa}$

$$R_{or} = \frac{\Delta p_{dysp} - \Delta p_w}{\sum 2L}$$

BUDYNEK A

	L	moc	przepływ		Średnica	R or	R(od.)	straty		Prędkość
	[m]	[kW]	[kg/s]	[kg/h]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[kPa]	[m/s]
K1-1	49,5	110	0,52	1886	88,9x3,2	252,5253	29,6	2930,4	2,9304	0,5
1-A	10	17	0,08	291	42,4x2,9	395,5429	47,8	956	0,956	0,38

BUDYNEK B

	L	Moc	Przepływ		Średnica	R or	R(od.)	straty		Prędkość
	[m]	[kW]	[kg/s]	[kg/h]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[kPa]	[m/s]
K1-1	49,5	110	0,52	1886	88,9x3,2	252,5253	29,6	2930,4	2,9304	0,5
1-2	178	93	0,44	1594	76,1x2,9	103,4497	47,7	16981,2	16,9812	0,59
2-B	34	17,5	0,08	300	42,4x2,6	66,12835	53,1	3610,8	3,6108	0,4

BUDYNEK C

	L	moc	przepływ		Średnica	R or	R(od.)	straty		Prędkość
	[m]	[kW]	[kg/s]	[kg/h]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[kPa]	[m/s]
K1-1	49,5	110	0,52	1886	88,9x3,2	252,5253	46,3	4583,7	4,5837	0,5
1-2	178	93	0,44	1594	76,1x2,9	99,81604	54,2	19295,2	19,2952	0,59
2-3	93	75,1	0,36	1287	76,1x2,9	47,9014	32	5952	5,952	0,47
3-C	64	10,5	0,05	180	76,1x2,9	31,46505	67,1	8588,8	8,5888	0,38

BUDYNEK D

	L	moc	przepływ		Średnica	R or	R(od.)	straty		Prędkość
	[m]	[kW]	[kg/s]	[kg/h]	[mm]	[Pa/m]	[Pa/m]	[Pa]	[kPa]	[m/s]
K1-1	49,5	110	0,52	1886	88,9x3,2	252,5253	46,3	4583,7	4,5837	0,5
1-2	178	93	0,44	1594	76,1x2,9	99,81604	54,2	19295,2	19,2952	0,59
2-3	93	75,1	0,36	1287	76,1x2,9	47,9014	35,9	6677,4	6,6774	0,47
3-d	8	64,6	0,31	1107	60,3	30,33339	86,5	1384	1,384	0,68

Korekta obliczeń hydraulicznych o opory miejscowe

Opory miejscowe na działce K1-1	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Odgązlenie rozptyw i dopływ	1	3,6+-1,1	2,5
Kolano 90° DN 80	2	0,6	1,2
		Σ	3,7
$\Delta p_{K1-1} = 3,7 \cdot 0,0296 = 0,11 \text{ kPa}$			
Opory miejscowe na działce 1-A	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Rozszerzenie/zwężenie DN80/DN32	1	1+0,2	1,2
Zawór odcinający	2	0,3	0,6
		Σ	1,8
$\Delta p_{1-2} = 1,8 \cdot 0,0476 = 0,0857 \text{ kPa}$			
Opory miejscowe na działce 1-2	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Kolano 90° DN 65	2	0,4	0,8
Odgązlenie rozptyw i dopływ	1	2,7+3,4	6,1
		Σ	6,9
$\Delta p_{2-B} = 6,9 \cdot 0,0477 = 0,329 \text{ kPa}$			

Opory miejscowe na działce 2-B	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Zawór odcinający	2	0,3	0,6
Kolano 90° DN 32	2	0,4	0,8
Rozszerzenie/zwężenie DN65/DN32	1	0,1+0,4	0,5
Σ			1,9
$\Delta p_{2-A} = 1,9 \cdot 0,0531 = 0,101 \text{ kPa}$			
Opory miejscowe na działce 2-3	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Odgązlenie rozptyw i dopływ	1	2,9+1,8	4,7
Kolano 90° DN 65	8	0,4	3,2
Σ			7,9
$\Delta p_{1-C} = 7,9 \cdot 0,032 = 0,253 \text{ kPa}$			
Opory miejscowe na działce 3-C	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Zawór odcinający	2	0,3	0,6
Kolano 90° DN 32	6	0,3	1,8
Rozszerzenie/zwężenie DN65/DN25	1	0,1+0,4	0,5
Σ			2,9
$\Delta p_{2-A} = 2,9 \cdot 0,0671 = 0,195 \text{ kPa}$			
Opory miejscowe na działce 3-D	Szt./m	Długości zastępcze oporów miejscowych L [m]	L [m]
Zawór odcinający	2	0,3	0,6
Kolano 90° DN 50	2	0,5	0,8
Rozszerzenie/zwężenie DN65/DN50	1	0,1+0,6	0,7
Σ			2,1
$\Delta p_{2-A} = 2,1 \cdot 0,0865 = 0,182 \text{ kPa}$			

Sprawdzenie warunku nieprzekraczalności ciśnienia dyspozycyjnego po korekcie obliczeń hydraulicznych

BUDYNEK A

$$\Delta p_{CK1-A} = \Delta p_{K1-A} + \Delta p_{K-1} + \Delta p_{1-A} = 3,89 + 0,11 + 0,0857 = 4,09 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{CK1-A} + \Delta p_{WA} < \Delta p_{dysp}$$

$$4,09 + 50 = 54,09 < 100$$

BUDYNEK B

$$\Delta p_{CK1-B} = \Delta p_{K1-B} + \Delta p_{K-1} + \Delta p_{1-A} + \Delta p_{2-B} = 19,91 + 0,11 + 0,329 + 0,101 = 20,45 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{CK1-B} + \Delta p_{WB} < \Delta p_{dysp}$$

$$20,45 + 50 = 70,45 < 100$$

BUDYNEK C

$$\Delta p_{CK1-C} = \Delta p_{K1-C} + \Delta p_{K-1} + \Delta p_{1-C} = 38,42 + 0,11 + 0,329 + 0,253 + 0,195 = 39,31 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{CK1-A} + \Delta p_{WA} < \Delta p_{dysp}$$

$$39,31 + 50 = 89,31 < 100$$

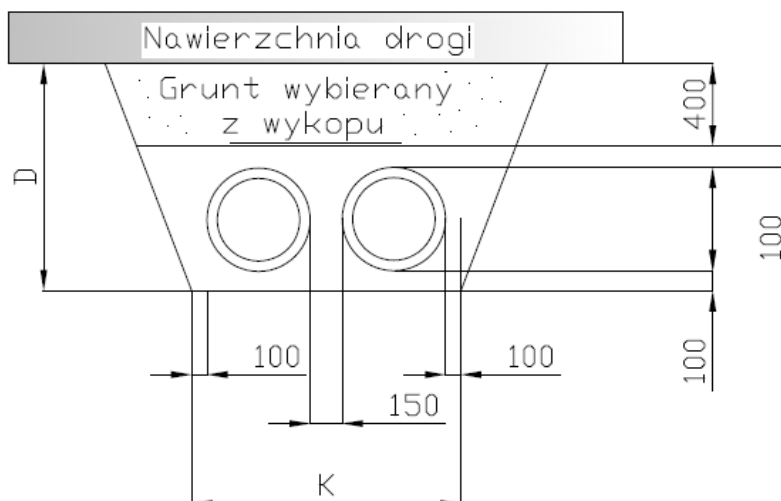
BUDYNEK D

$$\Delta p_{CK1-C} = \Delta p_{K1-C} + \Delta p_{K-1} + \Delta p_{1-C} = 31,94 + 0,11 + 0,329 + 0,253 + 0,185 = 32,82 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{CK1-A} + \Delta p_{WA} < \Delta p_{dysp}$$

$$32,82 + 50 = 82,82 < 100$$

Wymiary wykopów



Średnica rury osłonowej	D [mm]	K [mm]
90	650	700
110	650	700
125	650	700
140	650	800
160	700	800

Głębokość wykopów powinna być większa o 10 cm od zagłębienia spodu rury, w celu umożliwienia wykonania podsypki piaskowej. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach o granulacji 0÷8 mm. Grubość warstwy podsypki powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Warstwę tę należy zagęścić przez ubicie ręczne. Co najmniej 10 cm nad powierzchnię rury wykonać zasypkę z piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zasypkę wykopu do powierzchni terenu wykonać warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem, gruntem rodzimym - spełniającym wymagania PN-81/B-03020 „Grunty budowlane”.

Zasypanie wykopów należy wykonać po zakończeniu robót montażowych, przeprowadzeniu badania spoin i wykonaniu prób szczelności. Warstwę należy zasypać gruntem rodzimym, starannie ubitym, pozbawionym większych brył i materiałów organicznych, materiałem takim samym jak podsypka.

W miejscach wykonywania połączeń wykopu należy odpowiednio pogłębić i poszerzyć (około. 30-40 cm). Na wierzchu pierwszej warstwy zasypowej należy ułożyć taśmy ostrzegawcze.

Uwaga:

W pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne wykonywać ręcznie. Krzyżujące się rurociągi nie powinny być ułożone bliżej niż 150 mm od płaszcza osłonowego rury preizolowanej. Po zakończeniu robót ziemnych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do montażu, rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach lub od razu na podsypce piaskowej. Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach o przekroju ok. 10x10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach co 2 m.

Drewniane podkłady można zastąpić kopcami z piasku. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągu powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów lub kopców. Po ułożeniu rurociągów w wykopie należy wykonać podsypkę piaskową, a przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.

Dopuszczalne jest spawanie kilku elementów rurociągu nie w wykopie a na poziomie gruntu (nad wykopem) i wpuszczenie całego odcinka do wykopu, tak aby nie uszkodzić połączeń spawanych, ani rury osłonowej. W celu zaizolowania połączeń spawanych stosować nasuwki polietylenowe z kompletem opasek termokurczliwych. Następnie złącza pianować za pomocą maszyny pianującej lub ręcznie.

Próby szczelności

Próbę szczelności na zimno wykonać na ciśnienie 2,5 MPa, przy równoczesnej kontroli wszystkich połączeń. Czas próby 24h.

9. Ogrodzenie oczyszczalni

W ramach Projektu zaplanowano wymianę bramy wjazdowej wraz z częścią ogrodzenia, zgodnie z projektem drogowym i zagospodarowaniem terenu.

10. Przepisy BHP i PPOŻ.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zaliczamy do nich:

- Oświetlenie oczyszczalni,
- Ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- Zabezpieczenie zbiorników pokrywami,
- Zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń,
- Bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym, oraz zainstalowanie blokad przeciwko przypadkowym włączeniom urządzeń,
- Zapewnienie środków sygnalizacji w przypadku awarii lub wypadku przy pracy,
- Zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt BHP i ppoż.

Pracownicy wchodzący w skład załogi projektowanej oczyszczalni ścieków powinni być przeszkoleni pod względem BHP i ppoż., technologii oczyszczania ścieków oraz obsługi urządzeń. Reaktory biologiczne, pompownia, zbiornik osadu stanowią komory z tworzyw. Przed wejściem do komór i zbiorników należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki, pasy bezpieczeństwa itp.) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz. W przypadku zetknięcia się części ciała ze środkami chemicznymi należy to miejsce przemyć dużą ilością wody i udać się po poradę do lekarza.

- Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia pożarowego i wybuchowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle zaliczane do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego. Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie:

- osobisty czujnik gazów niebezpiecznych mierzący: H_2S , CO_2 , O_2 ,

- rękawice ochronne,
- okulary przeciwodpryskowe,
- obuwie ochronne,
- drabina strażacka,
- apteczka podręczna z wyposażeniem,
- lampa kanałowa na baterie.

Użytkownik powinien powyższe wyposażenie przechowywać na terenie oczyszczalni w przeznaczonym do tych celów budynku. Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia zastosowane na oczyszczalni muszą mieć certyfikat bezpieczeństwa, lub deklarację zgodności na znak bezpieczeństwa.

11. Próba szczelności rurociągów.

Kanalizacja grawitacyjna

Rurociągi grawitacyjne poddać próbie na szczelność wg PN-92/B-10735. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację nie powinien wystąpić ubytek wody lub ścieków w czasie trwania próby. Czas trwania próby po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej wyżej wynosi 30min dla odcinka do 50m długości i 60min dla odcinka powyżej 50m długości. Sposób wykonania próby wykonać zgodnie z pkt. 6.2.2 i 6.2.3 ww. normy. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

Sieci ciśnieniowe

Próby szczelności powinny być wykonane zgodnie z PN-81/B-10725 dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Administratora sieci, próbę należy również przeprowadzić dla całego odcinka. Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypaniem wykopów rurociągi poddać oględzinom i hydraulicznej próbie na szczelność. Wszystkie złącza powinny być odkryte, dostępne i widoczne. Wszelkie odgałęzienia na sieci powinny być zaślepione. Próba może odbywać się nie wcześniej niż 48 godz. po wykonaniu obsypki. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 x ciśnienie robocze na danym odcinku, lecz nie mniej niż 10 bar. Odcinek poddany próbie w czasie 30 min nie powinien wykazywać spadku ciśnienia na tarczy manometru. Cały badany odcinek przewodu powinien być zestabilizowany przez wykonanie obsypki. Zasuwy na całym odcinku powinny być otwarte. Napełnienie przewodu wodą o max. temperaturze 20°C należy przeprowadzić powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w pkt. końcowym badanego przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

12. Roboty ziemne

Projektowane roboty ziemne prowadzić sposobem mechanicznym i ręcznym. Po zakończeniu prac ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego, z odtworzeniem naruszonych ciągów komunikacyjnych, drenaży oraz ułożeniem humusu.

Zasady BHP

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych w strefie robót. Szczególnie ważne jest ustalenie przebiegu kabli energetycznych. Prace w sąsiedztwie kabli wysokiego napięcia należy uzgodnić z odpowiednim dystrybutorem energii. Roboty w strefie kabli energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte w wykopie przewody należy zabezpieczyć przez podwieszenie, kable elektryczne dodatkowo owinać kocem gaśniczym z zastosowaniem dywanika i rękawic dielektrycznych. Roboty ziemne może wykonywać tylko pracownik, który został przeszkolony w zakresie bhp oraz posiada aktualne badania lekarskie. Przy pracach ziemnych prowadzonych w wykopach nie wolno:

- zatrudniać kobiet ani pracowników młodocianych,
- posługiwać się narzędziami uszkodzonymi lub w złym stanie technicznym,
- spożywać posiłków ani napojów alkoholowych.

Podczas robót w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy zachować szczególną ostrożność. Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerywania robót i ustalenia z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nieznane jest położenie przewodów, na głębokości mniejszej niż 40cm należy kopać tylko łopatami.

Podczas pracy sprzętu zmechanizowanego przy wykonywaniu robót ziemnych należy zwracać uwagę:

- czy nie tworzą się nawisy,
- czy skarpa nie jest podkopywana,
- czy podwozie pracującej maszyny nie jest ustawione zbyt blisko wykopu (minimalna odległość to 60cm od granicy klina naturalnego odłamu gruntu).

Przy każdym wznowieniu robót po przerwie lub po intensywnych opadach atmosferycznych przed zejściem do wykopu należy sprawdzić stan obudowy lub skarp.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy kontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nieznanym przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania. Wykopy w miejscach ogólnie dostępnych należy zabezpieczyć balustradami z poręczą na wysokości 1,1m i 15cm deską krawężnikową, zaopatrzonymi w światło ostrzegawcze, ustawionymi minimum 1m od krawędzi wykopu.

Wykonanie i zabezpieczenie wykopu

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzi w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem zgodnie z BN-83/8836-02. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadkach lokalnie mogących wystąpić gruntów organicznych - torfów i namutów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników

przez wykonanie schodów o szerokości 0,7m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45° lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m. Zabronione jest składowanie urobku i rur:

- w odległości mniejszej niż 1,0m dla urobku i 2,5m dla rur od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane,
- w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

13. Warunki składowania, układania i montażu rurociągów i urządzeń.

Do realizacji inwestycji należy używać materiały wyprodukowane nie później niż dwa lata przed czasem ich zamontowania.

Składowanie materiałów

Magazynowane rury i kształtki na placu budowy należy zabezpieczyć przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w 2 lub 3 warstwach o max. wysokości do 2m pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach pakietu dolnego. Rury nie pakietowane powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Szerokość stosu ograniczać wspornikami pionowymi z drewna.

Układanie rurociągu

Przy wykopach wąskoprzestrzennych bez obudowy ścian szczególnie dla rur PE montaż odcinków przeprowadza się na powierzchni terenu z opuszczeniem do wykopu. Przewód montowany jest na podkładach drewnianych, bądź na pomoście ustawionym nad wykopem. Maksymalna długość rurociągu nie powinna przekraczać 100m.

Montaż rurociągów PE

Rury powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Proces zgrzewania przeprowadzać w temperaturach dodatnich i niskiej wilgotności powietrza. W przypadku konieczności łączenia przewodów w temp od 0 do -3 °C prace należy prowadzić w specjalnych namiotach izolujących, a końce przewodów należy zabezpieczyć przed nawiewaniem zimnego powietrza do środka przewodu. W przypadku rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia należy łączyć wyłącznie rury o tej samej średnicy i grubości ścianek. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki i według niej wykonać połączenie. Po wykonaniu zgrzewania sprawdzić równomierność i zmierzyć wypytki na całym obwodzie. Nie narzuca się metody połączeń, jednak zgrzewarki muszą być wyposażone w rejestratory procesu zgrzewania, a na żądanie osoby wyznaczonej przez Inwestora należy przedstawić raport wykonanych połączeń.

Montaż rurociągów PVC

Rurociąg należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20cm. W miejscach występowania gruntów słabonośnych należy pod podsypką wykonać 5cm płyty betonowej.

Wskaźnik zagęszczenia podsypki I_s powinien wynosić 0,95. Podsypkę, zasypkę i zasypanie wykopu prowadzić w 4 etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej pod rury (podsypki),
 2. Po próbie szczelności złącz kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączenia (obsypka),
 3. Wykonanie strefy ochronnej rurociągu gr. $0,10 \div 0,30$ m z warstwy żwiru, piasku zagęszczane ręcznie warstwami do 15cm,
 4. Zasyp gruntem warstwami gr. $0,30$ m z jednoczesnym dokładnym zagęszczeniem.
- Wskaźnik zagęszczenia zasypki I_s powinien wynosić 0,95

Zastosowanie gruntów lokalnych do podsypki i zasypki wymaga potwierdzenia i uzgodnienia z osobą wyznaczoną przez Inwestora. Rury, kształtki, uszczelki powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Montaż przeprowadzać w zakresie temperatur od 0 do 30°C, możliwie najbliżej wykopu na równej powierzchni z równomiernym podparciem po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu. Rury układać kielichem skierowanym w górę przewodu. Montaż prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem. Wykonując połączenie należy usunąć dekle zabezpieczające, ustawić współosiowo elementy, posmarować bosi koniec i uszczelkę wargową, bosi koniec wciskać do osiągnięcia przez czoło oznaczonej granicy. Wciskanie bosego końca do kielicha przeprowadzać za pomocą prostej dźwigni. Przycinanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

Montaż studzienek kanalizacyjnych

Przed ustawieniem studzienki podsypkę dolną należy wyprofilować stosownie do ukształtowania części dennej studzienki. Warstwa podsypki dolnej o grubości 15cm układana bezpośrednio pod dnem studzienki nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw i pozwoli na elastyczne ułożenie przewodu. Pod złączami należy wykonać, tam gdzie to jest konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

Materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studzienki, a różnice wysokości nie mogą być większe niż 15cm. Zagęszczanie wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odchylenia studzienki od pionu, odkształcenia ścian studzienki i rur do niej podłączonych zarówno w planie jak i w ich przekrojach poprzecznych. Zagęszczenie warstw powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (grubość warstwy nie większa niż 30cm) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s zasypki powinien wynosić 0,95

Nie wolno także dopuścić do wystąpienia pustych lub nie dogęszczonych przestrzeni w wyplenianym wykopie. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości wymienianego gruntu, podsypki i zasypki oraz do posiadanego sprzętu. Układanie warstwy można rozpocząć po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia gruntu w warstwie poprzedzającej ją.

Obudowę wykopu należy demontować stopniowo, w miarę układania kolejnych warstw zasypki w taki sposób, aby nie doprowadzić do rozluźnienia gruntu w już zagęszczonych, niższych warstwach.

Równolegle z wykonywaniem zasypki w strefie studzienki należy wypełniać wykop w jej otoczeniu w taki sposób, aby różnica wysokości między sąsiednimi warstwami nie przekraczała 30cm.

14. Uwagi końcowe.

1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie wyznaczyć trasę przebiegu odcinków rurociągu wraz z domiarami do punktów stałych.
2. Trasa projektowanych sieci i posadowienie urządzeń podlega odbiorowi technicznemu i inwentaryzacji geodezyjnej przez odpowiednie służby.
3. Przed rozpoczęciem robót dokonać rozeznania, co do przebiegu tras urządzeń podziemnych.
4. Wszystkie zmiany w projekcie budowlanym a w szczególności zmiany materiałów i technologii wykonania robót należy każdorazowo uzgadniać z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
5. Całość prac prowadzić zgodnie z "Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - W-wa 1996.
6. Prace wykonywać zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Opracowanie: