

I. Spis treści

1	DANE OGÓLNE	4
1.1	ZAMAWIAJĄCY	4
1.2	WYKONAWCA – PROJEKTANT	4
2	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
4	CHARAKTER ZAGROŻEŃ	5
5	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	6
6	STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU ORAZ PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN.	9
7	PROJEKTOWANE INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE.....	11
7.1	PLAN SYTUACYJNY INSTALACJI MIĘDZYOBIEKTOWYCH	11
7.2	INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ	12
7.2.1	Parametry studni betonowych:.....	12
7.2.2	Parametry rurociągów i kształtek	13
7.3	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	13
7.3.1	Materiały instalacja wodociągowa międzyobiektowa.....	13
7.4	RUROCIĄGI ŚCIEKÓW	14
7.4.1	Parametry rurociągów i kształtek	14
7.5	RUROCIĄGI CIAŁ PŁYWAJĄCYCH	15
7.5.1	Parametry rurociągów i kształtek	15
7.5.2	Parametry studni betonowych.....	15
7.6	RUROCIĄGI AWARYJNE.....	16
7.6.1	Parametry rurociągów i kształtek	16
7.6.2	Parametry studni betonowych.....	16
7.7	RUROCIĄG OSADÓW DO ODWODNIENIA, R. RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ OSADU, R. RECYRKULACJI WEWNĘTRZNEJ OSADU, R. OSADU NADMIERNEGO, R. OSADÓW DO ZAGĘSZCZENIA. R. OSADÓW ZAGĘSZCZONYCH	17
7.7.1	Parametry rurociągów i kształtek	17
7.8	RUROCIĄGI SPRĘŻONEGO POWIETRZA	18
7.8.1	Parametry rurociągów i kształtek	18
7.9	RUROCIĄG POWIETRZA DO DEZODORYZACJI.....	18
7.9.1	Parametry rurociągów i kształtek	18
7.10	RUROCIĄG POWIETRZA Z KOMPRESORA	19
7.11	SIEĆ WODY TECHNOLOGICZNEJ.....	20
7.11.1	Parametry rurociągów i kształtek.....	20
7.12	RUROCIĄG WODY DO CELÓW P.POŻ.....	20
7.12.1	Parametry rurociągów i kształtek.....	21
7.13	RUROCIĄG ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	21
7.13.1	Parametry rurociągów i kształtek.....	21
7.13.2	Parametry studni betonowych	22
8	WYTYCZNE REALIZACJI.....	22
9	UKŁADANIE RUROCIĄGÓW.....	23
10	TECHNOLOGIA SPAWANIA RUR, WARUNKÓW PRÓB I BADAŃ WYKONANYCH INSTALACJI.....	23
11	BADANIA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGÓW I KANAŁÓW	24
11.1	RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH.....	24
11.2	KANAŁÓW GRAWITACYJNYCH	24
12	UWAGI KOŃCOWE.....	26

II. Spis rysunków

Rys. Nr IM/1	Plan sytuacyjny – instalacje międzyobiekto	skala 1:250
Rys. Nr IM/2	Profile kanalizacji	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/3	Profile wody wodociągowej	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/4	Profile wody technologicznej cz.1	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/5	Profile wody technologicznej cz.2	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/6	Profil ujęcia wody na cele p.poż	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/7	Profil rurociągu powietrza cz.1	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/8	Profile rurociągów powietrza cz.2	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/9	Profil rurociągu powietrza cz.3	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/10	Profil rurociągu powietrza do dezodoryzacji	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/11	Profil Rurociągu ścieków do osadnika nr 19	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/12	Profil rurociągu ścieków do osadnika nr 18	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/13	Profil rurociągu osadu zagęszczonego	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/14	Profil rurociągu osadu na zagęszczarkę	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/15	Profil rurociągu osadu do odwadniania cz.1	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/16	Profil rurociągu osadu do odwadniania cz.2	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/17	Profil recyrkulacji wewnętrznej	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/18	Profil recyrkulacji zewnętrznej cz.1	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/19	Profil recyrkulacji zewnętrznej cz.2	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/20	Profil recyrkulacji zewnętrznej cz.3	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/21	Profile rurociągów przelewu awaryjnego	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/22	Profile rurociągów ciał pływających	skala 1:100/250
Rys. Nr IM/23	Profil rurociągu ścieków oczyszczonych	skala 1:100/100
Rys. Nr IM/24	Ujęcie wody na cele p.poż UPP1	skala 1:25
Rys. Nr IM/25	Hydranty wody technologicznej	skala 1:20
Rys. Nr IM/26	Profil r. dozowania koagulantu PIX i roztworu do regulowania pH	skala 1:100/100

1 Dane ogólne

1.1 Zamawiający

Gmina Świeradów-Zdrój
ul. 11 Listopada 35
59-850 Świeradów-Zdrój
powiat: lubański
woj. dolnośląskie

1.2 Wykonawca – Projektant

AZE Zając, Kościółek Spółka Jawna w restrukturyzacji
34-625 Skrzydlina 101
Adres do korespondencji:
ul. Dzielskiego 2
31-465 Kraków

2 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji międzyobiekto

teren

istniejącej przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Świeradowie Zdrój na działkach o numerze ewidencyjnym:

- 4/1, 4/2 Obręb Nr 5 Świeradów-Zdrój;
- 93 Obręb Nr 0013 Orłowice.

Celem przedsięwzięcia jest zapewnienie oczyszczania ścieków komunalnych odbieranych przez system kanalizacyjny Miasta i Gminy Świeradów-Zdrój w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami, przy obciążeniu oczyszczalni 13 467 RLM i zapewnieniu przepustowości średniej dobowej 2200 m³/d w porze suchej oraz 2700 m³/d w porze mokrej. Zakres opracowanego projektu obejmuje przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdrój wraz z rozbiórką likwidowanych obiektów.

3 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- Umowa zawarta w dniu 01.02.2016r. pomiędzy: Gminą Świeradów-Zdrój, kod pocztowy 59-850 Świeradów Zdrój, ul. 11-go Listopada 35, reprezentowaną przez Burmistrza Miasta Pana Rolanda Marciniaka przy kontrasygnacie Skarbnika Gminy Pani Iwony

Kosmali, a „AZE Zając, Kościółek” Spółka Jawna, 34-625 Skrzydlina 101, adres do korespondencji: 31-465 Kraków, ul. Dzielskiego 2, reprezentowanym przez Pana Bogusława Kyć – Pełnomocnika Firmy.

- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
- Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia,
- Koncepcja przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdrój,
- Badania ścieków w niezależnym laboratorium akredytowanym;
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego kwiecień 2016r. wykonana przez inż. Jerzego Jarosza,
- Dokumentacja hydrogeologiczna wykonana przez dr Andrzeja Kraińskiego

- Dokumentacja archiwalna,
- Dokumentacja zdjęciowa;
- Wizje lokalne w terenie,
- Uzgodnienia i korespondencja z Zamawiającym.

4 Charakter zagrożeń

Podczas realizacji mogą wyniknąć następujące zagrożenia dla środowiska z powodu prowadzenia robót budowlanych:

- Drgania mechaniczne, wstrząsy, infradźwięki i ultradźwięki towarzyszące zjawisku hałasu wytwarzane przez pojazdy i maszyny pracujące przy realizacji wykopów i pracach montażowych.
- Hałas o zwiększonym natężeniu w trakcie realizacji, występujący głównie przy pracy transportu samochodowego oraz maszyn i urządzeń na budowie, nie przekraczający 85 - 90dB.
- Zanieczyszczenia wprowadzane do atmosfery, pochodzące ze spalania benzyny i ropy w silnikach samochodów pracujących przy realizacji wykopów i pracach montażowych, a także wynikające z prowadzenia robót ziemnych i składowania kruszywa wykorzystywanego podczas budowy (pył), rozgrzewania mas bitumicznych.
- Odpady powstające podczas prac budowlanych wytwarzane np. przy budowie budynków, zbiorników, rurociągów technologicznych, kabli energetycznych, skrawki niewykorzystanych rur, odpady opakowaniowe, odpady związane z użytkowaniem

sprzętu budowlanego, odpady powstające w części socjalnej pracowników budowy (puszki, butelki, papiery itp.).

5 Warunki hydrogeologiczne

Gmina Miejska Świeradów-Zdrój położona jest w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego w Sudetach Zachodnich. Według fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski (J. Kondracki, 1994) oraz podziału Sudetów (W. Walczak, 1968 r.) obszar gminy miejskiej Świeradów-Zdrój należy do makroregionu Sudety Zachodnie, a w bardziej szczegółowym ujęciu jest to mezoregion Góry Izerskie (Obniżenie Świeradowskie pomiędzy Wysokim Grzbietem, a Grzbietem Kamienieckim). Miasto położone jest na wysokości od 445 m n.p.m. do 600 m n.p.m., zaś różnica wysokości względnych wynosi 155 m.

Głównymi jednostkami morfologicznymi są stoki otaczających miasto wzgórz, zajmujące przeważającą część jego powierzchni.

Głównym ciekim wodnym odwadniającym teren miasta Świeradów-Zdrój jest rzeka Kwisa, opływająca wschodnią część miasta, płynąca z południa na północ.

Bezpośrednim terenem robót geologicznych była działka nr 4/1 położona na północnym krańcu miasta, na prawym brzegu w obrębie doliny rzeki Kwisy, całkowicie zagospodarowana dla potrzeb oczyszczalni ścieków. Północno-zachodnia granica działki bezpośrednio graniczy z działką stanowiącą koryto rzeki Kwisy o rzędnej brzegu ok. 431,5 m n.p.m. Powierzchnia terenu działki, w obrębie zabudowy obiektami oczyszczalni jest płaska, sztucznie utworzona na rzędnej w granicach 435,0 m n.p.m. Południowo-wschodnia granica działki nr 4/1 przylega bezpośrednio do stromego stoku Sępiej Góry (828,5 m n.p.m.) należącej do Kamienieckiego Grzbietu. Północna, niezabudowana część działki opada skarpą w kierunku północnym do średniej rzędnej ok. 432,5 m n.p.m.

Budowa geologiczna Gór Izerskich jest bardzo złożona. Obszar miasta Świeradów-Zdrój w przeważającej części leży na granitognejsach i gnejsach.

Wśród nich występują pasma łupków łyszczykowych oraz lokalnie leukogranity. Tereny te należą do jednostki zwanej metamorfikiem izerskim, stanowiącym północno-zachodnią osłonę bloku karkonoskiego. Gnejsy, których zasoby są praktycznie nieograniczone, eksploatowano dawniej lokalnie na tłuczeń drogowy i materiał budowlany. Pod względem cech strukturalnych i teksturalnych wyróżnia się trzy podstawowe typy gnejsów: gnejsy słojuowo-oczkowe, gnejsy drobnoziarniste, gnejsy cienkolaminowane (drobnooczkowe).

Granity rumburskie (zwane granitami izerskimi), występują w postaci soczew tkwiących w gnejsach, lokalnie występują też leukogranity. W obrębie gnejsów i granitognejsów występują równoleżnikowo wąskie pasma metamorficznych łupków łyszczykowych. Skały te w niewielkim stopniu pokryte są utworami czwartorzędowymi. Zmienność granitognejsów izerskich jest wynikiem zróżnicowania pierwotnej serii osadowej. Grzbiety i masywy górskie mają na ogół przebieg równoleżnikowy. Charakteryzują je szerokie, miejscami wklęsłe wierzchowiny z kopulastymi szczytami. Stanowią one fragmenty powierzchni zrównania, która w młodym trzeciorzędzie uległa tektonicznemu rozczłonkowaniu o nierównomiernym skośnym wypiętrzeniu, do obecnej wysokości. W rejonie miasta występuje dyslokacja tektoniczna, z którą wiąże się występowanie w tym rejonie wód leczniczych. Formacje te tworzyły się od proterozoiku do kambru. Wody wszystkich cieków w rejonie Świeradowa-Zdrój są bardzo miękkie, charakteryzują się małym stopniem mineralizacji, bardzo niską zasadowością i pojemnością buforową, co powoduje jej małą odporność na zakwaszenie. Potoki zasilane są wodami podziemnymi, głównie typu szczelinowego i rumoszewego oraz wodami opadowymi.

W czwartorzędzie, w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, a później w okresie zlodowacenia północnopolskiego powstawały formy tarasów w dolinie rzeki Kwisy i jej dopływów oraz tworzyły się utwory wietrzelinowe - gliny deluwialne. W okresie współczesnym – holoceniście wypełniają się dalej doliny rzek i potoków osadami piaszczysto-żwirowo-kamienistymi.

W miejscu istniejącej oczyszczalni ścieków podłoże budowlane tworzą żwiry gliniaste i rumosze gliniaste o różnej miąższości (wg wyników wierceń 0,4 – 2,4 m) przechodzące w skałę litą lub duże bloki skalne. Są to utwory akumulacji rzeki Kwisy przemieszane z gliną deluwialną w brzeżnej części koryta rzeki. Nasypy w rejonie oczyszczalni zbudowane są z wyżej opisanych gruntów rodzimych, przemieszczonych, przeważnie niezagęszczonych poza obiektami budowlanymi.

Wody gruntowe w osadach akumulacyjnych rzeki ściśle związane są z poziomem wody w rzece, który ulega dużym wahaniom zmieniającym się w krótkim czasie (w rzekach i potokach górskich poziom wody szybko przybywa po gwałtownych opadach czy roztopach, gwałtownie spływa, stąd obniża się w krótkim czasie (kilka, rzadziej kilkanaście godzin).

Warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego rozpoznano czterema otworami wiertniczymi oraz sondowaniem podłoża w trzech punktach. Wierceniami tymi ustalono, że od powierzchni terenu, na całej działce nr 4/1 występują grunty nasypowe w przeważającej

części zbudowane z przemieszczonych gruntów rodzimych, tj. żwirów, piasku, rumoszu skalnego z gliną wietrzelinową. Miąższość nasypów stwierdzono różną. W zachodniej części terenu oczyszczalni to $1,2\text{m} \div 2,5\text{m}$. W części wschodniej $2,0\text{m} \div 4,2\text{m}$. Generalnie grunty nasypowe wbudowane zostały w 2007r. podczas budowy obecnie istniejącej oczyszczalni ścieków.

W miejscach bezpośredniego sąsiedztwa obiektów oczyszczalni nasypy są średnio zagęszczone, natomiast w pozostałym obszarze działki grunty nasypowe stanowią grunt luźny, którym splantowano teren po zakończeniu budowy. Pod gruntami nasypowymi stwierdzono wietrzeliny skał podłoża. Są to rumosze gliniaste przechodzące w rumosze kamieniste z frakcją od drobnej do grubej. Miąższość tych utworów stwierdzono od $0,8\text{m} \div 1,5\text{m}$, miejscami może osiągać $2,0\text{m}$ (rejon otworu nr 2). Wietrzeliny te są zagęszczone a występująca w nich glina twardoplastyczna. Pod wietrzeliną występuje skała lita, bądź bardzo duże bloki skalne gnejsu. Strop gnejsu na badanym obszarze występuje na poziomie zbliżonym do poziomu dna rzeki Kwisy. W trzeciorzędzie i w czwartorzędzie w okresie zlodowaceń, rzeka Kwisy prowadziła bardzo dużo wody i nosiła znaczne ilości materiału skalnego złośc koryto rzeki znacznie szersze niż obecnie. W późnym czwartorzędzie rzeka Kwisy przeszła z charakteru erozyjnego w akumulacyjny, wówczas powstały tarasy rzeczne, na którym m.in. posadowiono obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków.

W podłożu budowlanym, nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wodonośnego. Stwierdzono niewielkie sączenia wody na poziomie zbliżonym do poziomu dna rzeki Kwisy, przy jej niskim stanie w dniu robót.

Na podstawie wykonanych robót i badań wydzielono, pod nasypami, zbudowanymi z przemieszczonego materiału rodzimego stanie luźnym i średniozagęszczonym, dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa I – rumosze gliniaste przechodzące w rumosze kamieniste z frakcją od drobnej do grubej (wietrzelina gnejsów) w stanie zagęszczonym.

Uogólnione parametry geotechniczne:

stopień zagęszczenia	$I_D \sim 0,7 \div 0,8$
gęstość objętościowa	$\rho \sim 2,65 \text{ t/m}^3$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 \sim 180\text{-}200 \text{ MPa}$.

Warstwa II – gnejsy edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 \sim 5\,000 \text{ MPa}$.

Wykonane badania geotechniczne wskazują, że podłoże budowlane poniżej występowania nasypów jest nośne i jego nośność rośnie z głębokością. Grunty nasypowe po dogęszczeniu też mogą stanowić podłoże budowlane.

Zgodnie z opinią geotechniczną sporządzoną przez Pana Jerzego Jarosza w kwietniu 2016r. warunki gruntowe podłoża budowlanego w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz.463), należy uznać za proste.

6 Stan istniejący zagospodarowania terenu oraz przewidywanych w nim zmian.

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w granicach administracyjnych m. Świeradów-Zdrój. Istniejąca oczyszczalnia ścieków o przepustowości średniej $Q_{sr.d.} = 1329 \text{ m}^3/\text{d}$ w m. Świeradów – Zdrój przewidziana do rozbudowy i przebudowy, zlokalizowana jest na działce nr ewid. 4/1 (obręb 5, Świeradów-Zdrój). Istniejący wylot ścieków oczyszczonych zlokalizowany na dz. nr ewid. 93 (obręb 0013, Orłowice), zasilanie oczyszczalni z istniejącego słupa zlokalizowanego na dz. nr ewid. 4/2 (obręb 5, Świeradów-Zdrój). Dojazd do oczyszczalni istniejącą drogą dojazdową z asfaltobetonu.

Ponadto teren oczyszczalni położony jest w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej, częściowo w granicy terenu górniczego kamieniołomu „Orłowice” oraz na terenie objętym ochroną konserwatorską.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej oczyszczalni ścieków znajduje się las oraz rzeka Kwis, która jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych.

Najbliżej położone zabudowania w sąsiedztwie terenu oczyszczalni znajdują się w kierunku:

- północnym w odległości około 90 m,
- południowo wschodnim w odległości około 105 m,
- południowo zachodnim w odległości około 90 m,
- północno zachodnim w odległości około 60 m.

Teren oczyszczalni jest uzbrojony w elementy infrastruktury technicznej:

- wodociąg;
- kanalizację;
- energetyczną;

- telekomunikację.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Świeradowie-Zdrój składa się z części:

- mechanicznej;
- biologicznej;
- osadowej.

Istniejące obiekty technologiczne na oczyszczalni ścieków w m. Świeradów Zdrój:

1. Stacja zlewczą z pomiarem ob.1;
2. Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob.2;
3. Pompownia ścieków surowych ob.3;
4. Studzienka rozprężna ob.4;
5. Zestaw do mech. oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem ob.5;
6. Osadnik wstępny ob.6;
7. Komora anoksydacyjna ob.7;
8. Komory osadu czynnego ob.8;
9. Osadniki wtórne ob.9;
10. Komora stabilizacji osadu ob.10;
11. Studzienka pomiarowo kontrolna ob.11;
12. Wylot ścieków oczyszczonych ob.12;
13. Budynek socjalno-techniczny ob.13;
14. Składowisko odwodnionego osadu ob.14a;
15. Magazyn wapna ob.14b;
16. Pompownia wody technologicznej ob.15;
17. Pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego ob.16.

Wszystkie istniejące instalacje międzyobektowe, z wyjątkiem fragmentów kanalizacji wyróżnionej na planie, zostaną docelowo zlikwidowane lub wyłączone z eksploatacji.

7 Projektowane instalacje międzyobiekto

Zestawienie długości rurociągów:

Material/Średnica	Długość [m]
32PE SDR17	56,04
40PE SDR17	98,26
50PE SDR17	1,55
63PE SDR17	41,66
75 PE SDR17	116,71
90PE SDR17	124,10
110PE SDR17	14,35
160PE SDR17	77,04
225PE SDR17	3,56
250PE SDR17	3,69
315PE SDR17	66,97
355PE SDR17	23,08
500PE SDR17	40,32
630PE SDR17	4,64
76,1 stal k.o.	16,82
88,9 stal k.o.	16,76
219,1 stal k.o.	27,97
wąż zbrojony Dn16	19,46
110PVC SDR34	10,40
160PVC SDR34	40,35
160PVC SDR41	96,61
200PVC SDR41	1,95
250PVC SDR41	13,47
315PVC SDR41	10,45
400PVC SDR41	15,88
wąż 24PVC ze spiralą stalową	217,08

7.1 Plan sytuacyjny instalacji międzyobiekto

W celu połączenia poszczególnych obiektów technologicznych projektuje się układ rurociągów międzyobiekto. Wszystkie rurociągi będą odpowiednio posadowione, podparte i podwieszone. Wszystkie media w rurociągach będą zabezpieczone przed zamarzaniem. Rozwiązania sytuacyjne instalacji międzyobiekto, zaprojektowano

zgodnie z wymaganiami Inwestora i Projektantów poszczególnych opracowań branżowych. Szczegółowe trasy poszczególnych instalacji naniesiono na planie sytuacyjnym w skali 1:250.

7.2 Instalacje kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano instalacje kanalizacji sanitarnej jako układ grawitacyjny. System kanalizacji wewnętrznej zapewni odprowadzenie ścieków z projektowanych obiektów. Do sieci kanalizacyjnej odprowadzane będą również wody nadosadowe z procesów zagęszczania i odwadniania osadów.

Ścieki z rejonu punktu zlewnego zostaną odprowadzone do kanalizacji wewnętrznej.

Instalacje kanalizacji zostaną uzbrojona w studnie betonowe o średnicach 600, 800, 1000 mm. Sieć kanalizacyjna zostanie wykonana z rurociągów PVC-U SDR 34, SDR 41.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0m, sieci prowadzone będą z przykryciem min. 1,2m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub keramzytem. Odcinki pionowe ponad gruntem – ocieplić pianką PE w płaszczu ochronnym.

W przypadku wystąpienia różnicy wysokości w dopływie i dnie studni przekraczającym 60 cm należy zastosować kaskady zewnętrzne o średnicy równej rurze dopływowej.

7.2.1 Parametry studni betonowych:

Wszystkie elementy betonowe studni wykonane z jednorodnego betonu. Podstawy studni w zależności od studni wykonane zostaną w systemie z monolityczną kinetą lub jako dennica z płaskim dnem.

Klasa betonu C 35/45

Nasiąkliwość nie większa niż 5%

Wytrzymałość na obciążenie pionowe - nie mniejsza niż 300 kN

Klasa ekspozycji XA2 - na agresję chemiczną dla ścieków PH 5,5-4,5

Studnie zostaną posadowione na warstwie chudego betonu około 10 cm C8/C10

Łączenie kręgów na felc i uszczelkę zapewni szczelność i zabezpieczy przed dopływem wód infiltracyjnych.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczelek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się przejście w otworze wierconym stosując przejście szczelne łańcuchowe lub uszczelki typu insitu.

Studnie zlokalizowane w drogach należy wyposażyć w pierścienie odcciążające.

Pod wszelkimi zmianami kierunku rurociągów tłocznych należy wykonać bloki oporowe (fundamenty).

7.2.2 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi grawitacyjne ścieków

Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną

- Klasa N, S

- SDR 41, 34

Łączenie rurociągów na uszczelkę.

Rurociągi tłoczne ścieków

Rury PEHD 100

- Klasa PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.3 Instalacja wodociągowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009.124 poz.1030) wymagana ilość wody p-poż to 10 l/s. Zapewniona zostanie z dwóch źródeł: $q_{ppoż1} = 1$ l/s z istniejącego zaworu hydrantowego Dn25 zlokalizowanego w ścianie budynku socjalno-technicznego ob. 26 z instalacji wodociągowej. Pozostała część wody z uzupełniającego źródła - punktu czerpania wody ze sztucznego zbiornika to jest osadnika wtórnego (obiekt 18) o pojemności czynnej do celów pożarowych $\sim V = 100\text{m}^3$.

7.3.1 Materiały instalacja wodociągowa międzyobektowa

Instalacja wodociągowa międzyobektowa zostanie wykonana z rurociągów Ø32, 40 PE100 SDR 17, PN10.

Przyłącze wodociągowe istniejące wykonane z rurociągu Ø50.

Rurociąg wody wodociągowej do Biofiltra ob.27 i biofiltra przy pompowni ścieków surowych zostanie wykonany z rur Ø32PE SDR17.

Rurociąg wody wodociągowej do Budynku technicznego ob. 25 zostanie wykonany z rur Ø40 PE SDR17.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0m, instalacje prowadzone będą z przykryciem 1,4m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub pianką PE – ocieplenia zaznaczono na profilach.

Budynek techniczny z częścią socjalną, do którego doprowadzona będzie woda wodociągowa zostanie wyposażony w zawory odcinające i zawór antyskażeniowy na odejściu do zestawu polielektrolitu – wg. branży instalacje sanitarne.

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.4 Rurociągi ścieków

Zaprojektowano rurociągi ścieków wykonane z PE SDR17 oraz z PVC SDR34, 41.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0 m, sieci prowadzone będą z przykryciem min. 1,2 m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub keramzytem. Odcinki pionowe ponad gruntem - pianką PE.

7.4.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi grawitacyjne

Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną

- Klasa N, S
- SDR 41, 34

Łączenie rurociągów na uszczelkę.

Rurociągi tłoczne

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10
- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.5 Rurociągi ciał pływających

Zaprojektowano rurociągi ciał pływających z Osadników wtórnych (ob. nr 18, 19) do kanalizacji wewnętrznej. W miejscach zmiany kierunku przepływu medium zaprojektowano studnie betonowe o średnicy DN800 i DN1000 wykonane z betonu. Elementy łączone na uszczelkę. Stopnie złazowe fabrycznie osadzone. Studzienki w terenie zielonym wystawać będą 8 cm ponad teren.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0 m, sieci prowadzone będą z przykryciem min. 1,2 m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub keramzytem. Odcinki pionowe ponad gruntem - pianką PE.

7.5.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi grawitacyjne

Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną

- Klasa N, S
- SDR 41, 34

Łączenie rurociągów na uszczelkę.

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10
- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.5.2 Parametry studni betonowych

Wszystkie elementy betonowe studni wykonane z jednorodnego betonu. Podstawy studni wykonane zostaną w systemie z monolityczną kinetą.

Klasa betonu C 35/45.

Nasiąkliwość nie większa niż 5%.

Wytrzymałość na obciążenie pionowe - nie mniejsza niż 300 kN.

Klasa ekspozycji XA2 - na agresję chemiczną dla ścieków PH 5,5-4,5.

Studnie zostaną posadowione na warstwie chudego betonu około 10 cm C8/C10.

Łączenie kręgów na felc i uszczelkę zapewni szczelność i zabezpieczy przed dopływem wód infiltracyjnych.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczeltek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.6 Rurociągi awaryjne

Zaprojektowano rurociągi awaryjne wykonane z PE SDR17.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0 m, sieci prowadzone będą z przykryciem min. 1,2 m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub keramzytem. Odcinki pionowe ponad gruntem - pianką PE.

7.6.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.

Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.6.2 Parametry studni betonowych

Wszystkie elementy betonowe studni wykonane z jednorodnego betonu. Podstawy studni wykonane zostaną w systemie z monolityczną kintetą.

Klasa betonu C 35/45.

Nasiąkliwość nie większa niż 5%.

Wytrzymałość na obciążenie pionowe - nie mniejsza niż 300 kN.

Klasa ekspozycji XA2 - na agresję chemiczną dla ścieków PH 5,5-4,5.

Studnie zostaną posadowione na warstwie chudego betonu około 10 cm C8/C10.

Łączenie kręgów na felc i uszczelkę zapewni szczelność i zabezpieczy przed dopływem wód infiltracyjnych.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczelek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.7 Rurociąg osadów do odwodnienia, r. recyrkulacji zewnętrznej osadu, r. recyrkulacji wewnętrznej osadu, r. osadu nadmiernego, r. osadów do zagęszczenia. R. osadów zagęszczonych

Zaprojektowano rurociągi osadów do odwadniania z Komory tlenowej stabilizacji osadu (ob. nr 24) do Budynku technicznego z częścią socjalną (ob. nr 25.1) oraz do budynku technicznego (ob. nr 26).

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0 m, sieci prowadzone będą z przykryciem min. 1,2 m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub keramzytem. Odcinki pionowe ponad gruntem - pianką PE.

7.7.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi tłoczne

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.8 Rurociągi sprężonego powietrza

Zaprojektowano rurociągi sprężonego powietrza z pomieszczenia dmuchaw w Budynku socjalno technicznym (ob. nr 25) do poszczególnych komór reaktora biologicznego oraz do komory stabilizacji tlenowej.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Rurociąg transportujący sprężone powietrze nie jest narażony na przemarzanie.

7.8.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rury ze stali nierdzewnej

- gat 1.4301
- łączenie przez spawanie

Uwaga: Zestawienie rurociągów rozprowadzających powietrze po komorach reaktora biologicznego wg branży technologicznej. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.9 Rurociąg powietrza do dezodoryzacji

Zaprojektowano rurociągi odprowadzenia złośliwego powietrza z komór reaktora (komory 7-16) oraz Zbiornika buforowego ob. 23 Komory tlenowej stabilizacji osadu ob. 24, i na Biofiltr (ob. nr 27). Rurociągi prowadzone na powierzchni winny być zabezpieczone przed promieniowaniem UV.

Wykonanie instalacji z PVC i łączenie na uszczelkę. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.9.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi grawitacyjne

- Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną
- Klasa N, S
- SDR 41, 34

Łączenie rurociągów na uszczelkę.

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.

Uwaga: Zestawienie rurociągów rozprowadzających powietrze po komorach reaktora biologicznego wg branży technologicznej. Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.10 Rurociąg powietrza z kompresora

Przewód z PVC wzmocnionymi spiralą. Przewód prowadzony w rurze osłonowej o średnicy 32PE SDR 17 do Sitopiaskownika ob. 6.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Rurociąg transportujący sprężone powietrze nie jest narażony na przemarzanie.

Parametry rurociągów i kształtek

Węże PVC

Wąż elastyczny wzmocniany spiralą sprężynową

Rury PEHD (rura osłonowa dla przewodu)

- SDR 17

7.11 Rurociąg dozowania koagulantu PIX i roztworu do regulowania pH

Przewody z PVC wzmocnione spiralą stalową. Przewód prowadzony w rurze osłonowej o średnicy Ø75PE SDR17 do Pompowni ścieków surowych ob.4 oraz w rurze osłonowej Ø40PE SDR17 do Komory rozdziału na osadniki wtórne ob.17.1.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

Rurociąg transportujący koagulant nie jest narażony na przemarzanie.

Parametry rurociągów i kształtek

Węże PVC

Wąż elastyczny wzmocniany spiralą stalową.

Rury PEHD (rura osłonowa dla przewodu)

- SDR 17

7.12 Sieć wody technologicznej

Zaprojektowano sieć wody technologicznej dostarczającą medium do obiektów oczyszczalni. Woda tłoczona będzie z Pompowni wody technologicznej ob. 20 za osadnikami wtórnymi i prowadzona do: Budynku technicznego (ob. nr 26) do Zbiornika buforowego na zestaw hydroforowy skąd zasilone zostaną urządzenia w: Budynku technicznym (ob. nr 26), Budynku socjalno technicznym (ob. nr 25), Sitopiaskownika (ob. nr 6) oraz Stacji zlewna ścieków (ob. nr 1).

Głębokość przemarzania wynosi 1,0m, instalacje prowadzone będą z przykryciem 1,2m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub pianką PE. Fragmenty rurociągów wyprowadzonych ponad poziom terenu należy ocieplić pianką PE w płaszczu ochronnym.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

7.12.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi tłoczne

Rury PEHD 100

- Klasa min. PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.

Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.13 Rurociąg wody do celów p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009.124 poz.1030) wymagana ilość wody p-poż to 10 l/s. Zapewniona zostanie z dwóch źródeł: $q_{ppoż1} = 1$ l/s z istniejącego zaworu hydrantowego Dn25 zlokalizowanego w ścianie budynku socjalno-technicznego ob. 26 z instalacji wodociągowej. Pozostała część

wody z uzupełniającego źródła - punktu czerpania wody ze sztucznego zbiornika to jest osadnika wtórnego (obiekt 18) o pojemności czynnej do celów pożarowych $\sim V = 100\text{m}^3$.

Głębokość przemarzania wynosi 1,0m, instalacje prowadzone będą z przykryciem 1,2m. Dla lokalnych wypłyceń należy zastosować ocieplenie styropianem granulowanym lub pianką PE. Fragmenty rurociągów wyprowadzonych ponad poziom terenu należy ocieplić pianką PE w płaszczu ochronnym.

Układanie rurociągów ze względu na lokalne warunki gruntowe, wymuszają konieczność zastosowania dodatkowej podsypki i obsypki – należy wykonać podsypkę piaskową o miąższości 0,2m oraz obsypkę zasadniczą o miąższości 0,3m. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

7.13.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi tłoczne

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.

Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.14 Rurociąg ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni będą odpływać rurociągami 250PE SDR17, 400PVC SDR41, 315PVC SDR41 do wylotu ścieków oczyszczonych ob.22 i dalej do rzeki Kwisy. Przewiduje się wykonanie sieci z zastosowaniem rur i kształtek z nieplastyfikowanego PVC, klasy N w terenach zielonych (brak obciążeń od pojazdów).

Układanie rur sprowadza się do wyrównania podłoża wykopu z odpowiednim spadkiem, wykonania podsypki piaskowej i przykrycia rurociągu piaskiem. Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Wierzchnia warstwa zasypki może być zagęszczana mechanicznie za pomocą ubijaków wibracyjnych.

7.14.1 Parametry rurociągów i kształtek

Rurociągi grawitacyjne

Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną

- Klasa N, S

- SDR 41, 34

Łączenie rurociągów na uszczelkę.

Rury PEHD 100

- Klasa min PN 10

- SDR 17

Łączenie rurociągów przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.

Średnice rurociągów wg cz. rysunkowej.

7.14.2 Parametry studni betonowych

Wszystkie elementy betonowe studni wykonane z jednorodnego betonu. Podstawy studni wykonane zostaną w systemie z monolityczną kinetą.

Klasa betonu C 35/45.

Nasiąkliwość nie większa niż 5%.

Wytrzymałość na obciążenie pionowe - nie mniejsza niż 300 kN.

Klasa ekspozycji XA2 - na agresję chemiczną dla ścieków pH 5,5-4,5.

Studnie zostaną posadowione na warstwie chudego betonu około 10 cm C8/C10.

Łączenie kręgów na felc i uszczelkę zapewni szczelność i zabezpieczy przed dopływem wód infiltracyjnych.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczelek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty.

8 Wytyczne realizacji

Rurociągi układać zgodnie z profilami niniejszej dokumentacji.

Rury należy układać i łączyć zgodnie ze wszystkimi zaleceniami producenta.

Wszystkie prace związane z układaniem i montażem rurociągów muszą być wykonane przez doświadczonych i kompetentnych instalatorów.

Odkład, wykopy, montaż rurociągu, zasyp wykopu i uporządkowanie terenu należy wykonać w odpowiedniej kolejności bez zbędnych opóźnień i odstępów między poszczególnymi etapami.

Dokumentacja stanowi jedno opracowanie z częścią rysunkową i powinna być rozpatrywana łącznie.

Wszystkie profile rozpatrywać łącznie z częścią opisową i rysunkową branży technologicznej, w razie rozbieżności skontaktować się z Projektantem.

9 Układanie rurociągów

Jeśli z lokalnych warunków wynika iż rury mają być ułożone na podsypce, wówczas należy odpowiedni materiał ułożyć na dnie wykopu, rozścielić i za pomocą sprzętu mechanicznego, dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 100 mm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie będzie dozwolone tylko wtedy, gdy nie będzie wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 150 mm (co najmniej 100 mm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości.

W miejscach wszystkich połączeń rur należy wykonać zagłębienie w podsypce, aby połączenie można było wykonać bez opierania się tulei lub kielicha na materiale podsypki, a materiał podsypki nie dostał się do środka złącza.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy, w celu zablokowania dostępu kamieni, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania takiego stopnia zagęszczenia, jaki ma wierzchnia warstwa podsypki.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone. Konieczność wykonywania podsypki pozostawić do decyzji kierownika budowy.

Niezmiennie ważne jest, aby czas planowanej budowy obiektów i przewodów wodociągowych czy kanalizacyjnych był jak najkrótszy i przypadał w okresie niewystępowania ruchów deformujących grunt i ekstremalnych temperatur powietrza atmosferycznego.

10 Technologia spawania rur, warunków prób i badań wykonanych instalacji

Wszystkie złącza spawane wykonywać w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki usunąć, a ostre nierówności dokładnie wyrównać (wygładzić).

Spawanie rurociągów wykonywać metodą TIG. Metoda TIG umożliwia uzyskanie spoiny niezwykle czystej i wysokiej jakości. W procesie nie powstaje żużel, co eliminuje ryzyko zanieczyszczenia spoiny jego wtrąceniami a gotowa spoina praktycznie nie wymaga żadnego czyszczenia. Metoda TIG czyli spawanie łukowe elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych (np. argon), umożliwia spawanie prawie wszystkich metali i ich stopów oraz łączenie ze sobą różnych metali i stopów. Uzyskiwany metal spoiny jest stopem roztopionej części materiału rodzimego i spoiwa (drut, pręt) podawanego w strefę jarzenia się łuku. TIG charakteryzuje się możliwością stosowania we wszystkich pozycjach.

Badania spawów wykonywać międzyoperacyjnie, podczas wykonywania instalacji stalowej, a także odbiorczo – po zespawaniu instalacji, ale jeszcze przed jej montażem. Spawy badać tak aby nie naruszyć ich ciągłości – za pomocą badań nieniszczących. Spoiny poddać badaniom ultrasonograficznym, a gdy zastosowanie takiej metody nie będzie możliwe (np. w spoinach pachwinowych) zastosować metodę penetrantu.

Metoda ultradźwiękowa polega na pomiarze fali dźwiękowej wpuszczonej w materiał i następnie odbitej lub rozproszonej na nieciągłości materiału. Przy pomocy defektoskopu ultradźwiękowego można zdiagnozować większość najbardziej niebezpiecznych wad materiałowych: nieciągłości wewnętrznych, powierzchniowych i podpowierzchniowych wraz z ich wielkością i lokalizacją w badanym elemencie. Do zalet badań ultradźwiękowych należy jej dokładność, szybkość, łatwość wykonywania, a w przeciwieństwie do badań radiograficznych także brak szkodliwego wpływu na zdrowie badającego pracownika.

11 Badania szczelności rurociągów i kanałów

11.1 Rurociągów ciśnieniowych

Należy przeprowadzić próbę szczelności. Próba ta powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

11.2 Kanałów grawitacyjnych

Badania szczelności bezciśnieniowych przewodów i studzienek kanalizacyjnych. Po zakończeniu montażu i częściowej zasypki należy przeprowadzić badania szczelności przy użyciu powietrza (metoda L) lub przy użyciu wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania dla rur i kształtek przy użyciu powietrza, a dla studzienek przy użyciu wody. W metodzie przy użyciu powietrza (L) liczba badań nie jest ograniczona. Metoda ta jest wygodna, lecz wymaga

specjalistycznego sprzętu do zaślepiania przewodów (rozdmuchiwane balony) i odpowiedniego doświadczenia. Jeżeli jednak w czasie badania powietrzem zdarzają się pojedyncze lub ciągłe nieszczelności, to powinna być zastosowana metoda przy użyciu wody i wyniki tych badań będą decydujące. Jeżeli po zakończonym montażu wystąpi woda gruntowa powyżej grzbietu przewodów, to można również przeprowadzić badanie infiltracji wody do wnętrza przewodów. Wstępna próba może być przeprowadzona przed wykonaniem obsypki. Jednak dla ostatecznego potwierdzenia szczelności, należy przeprowadzić badanie po wykonaniu zasypki i usunięciu obudowy wykopu.

Badanie przy użyciu powietrza (metoda L). Czasy badań przewodów z wyłączonymi studzienkami w zależności od średnicy przewodu i metody badań (LA, LB, LC, LD) podano w poniższej tabeli. Metody badań uznano za równorzędne, ponieważ ze względu na różnorodne dotychczas doświadczenia krajów zachodnich nie można jednoznacznie stwierdzić, czy lepiej stosować np. (LA) niskie ciśnienie, wyższy procentowo dopuszczalny spadek ciśnienia ($P_o - 1 \text{ kPa}$, $\Delta P 25\%$) i dłuższy czas badania, czy (LD) wysokie ciśnienie, niższy procentowo dopuszczalny spadek ciśnienia ($P_o - 20 \text{ kPa}$, $\Delta P 7,5\%$) i krótki czas badania. Powinny być zastosowane szczelne zamknięcia. Badanie studzienek przy użyciu powietrza jest trudne, dlatego w praktyce studzienki rzadko badane są tą metodą. Jeżeli jednak wyniki badań studzienek będą pozytywne, to można czas badania dla studzienek za pomocą powietrza skrócić do połowy, w odniesieniu do równoważnych średnic przewodów. Jeżeli spadek ciśnienia zmierzony po podanym w tabeli czasie badania jest mniejszy niż ΔP , to przewód spełnia wymagania.

Warunki badania przy użyciu powietrza przewodów kanalizacyjnych

Materiał przewodu	Metoda badań	P_o (kPa)	ΔP (kPa)	Średnica przewodu d_n			
				110	200	315	400
				Czas badania (minut)			
Rury betonowe nasiąknięte wodą i pozostałe materiały	LA	1	0,25	5	5	7	10
	LB	5	1	4	4	6	7
	LC	10	1,5	3	3	4	5
	LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5
Kp				0,058	0,058	0,04	0,03

P_o - ciśnienie próbne powyżej ciśnienia atmosferycznego

ΔP - dopuszczalny spadek ciśnienia podczas badania

t - czas badania wynikający z wzoru:

$$t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{P_o}{P_o - \Delta P} \quad (\text{min})$$

$$K_p = \frac{12}{d_n} \quad \text{lecz max } 0,058$$

$$\ln = \log_e$$

Badanie przy użyciu wody (metoda W).

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym nie powinno być mniejsze niż 10 kPa, a większe niż 50 kPa (1 do 5 m słupa wody) licząc od poziomu grzbietu rury. Dla przewodów, które zaprojektowano do pracy przy stałych przeciążeniach, ciśnienia próbne mogą być wyższe. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien przez co najmniej 1 godzinę podlegać stabilizacji. Czas badań powinien wynosić (30 ± 1) minut. Poprzez uzupełnianie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza w czasie 30 minut w odniesieniu do powierzchni zwilżonej (m^2):

0,15 l/m^2 dla przewodów,

0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami,

0,4 l/m^2 dla studzienek.

Przy badaniach pojedynczych połączeń przyjmuje się, że wielkość powierzchni odpowiada 1 m długości przewodu przy ciśnieniu próbnym 50 kPa.

12 Uwagi końcowe

- instalacje należy wykonywać w ścisłej koordynacji z wykonaniem obiektów kubaturowych,
- rurociągi wykonać i zlokalizować zgodnie z projektem,
- stosować jedynie materiały będące dopuszczone do zastosowania,
- w miejscach skrzyżowania i sąsiedztwie ewentualnych przewodów uzbrojenia podziemnego, wykop należy wykonać sposobem ręcznym. Zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu robót pod liniami energetycznymi. W miejscach skrzyżowań i sąsiedztwie przewodów energetycznych wykop należy prowadzić sposobem ręcznym,
- przy pracach w kanałach i studzienkach należy zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie a zespołem ubezpieczającym,

- wszystkie prace winny być wykonywane pod fachowym nadzorem z zachowaniem zasad zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków”,
- w przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. Należy przerwać prace i zawiadomić Inwestora celem podjęcia odpowiednich decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem,
- wszystkie wykopy zabezpieczyć pełnym oszalowaniem ścian z ewentualnym zastosowaniem ścianek szczelnych ze względu na warunki gruntowo-wodne,

-KONIEC-