

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa inwestycji: Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną biologiczną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Stary Kraków, gm. Sławno

Adres obiektu budowlanego: Województwo zachodniopomorskie, powiat sławieński, gm. Sławno, m. Stary Kraków
dz. nr 72/2, 73/3, 73/4, 74, 75, 76/5, 76/3, 27/1, 34, 55, 70/1, 70/2, 127, 66/1, 64, 66/4, 66/2, 43/1, 44/2
Obręb 0015 Sławno - G
Jednostka ewidencyjna 321306_2

Inwestor: Gmina Sławno
Ul. I Pułku Ułanów 11
76-100 Sławno

Nr projektu: U/307/2021
Specjalność: instalacyjna

Kategoria obiektu: XXX, XXVI
Jednostka projektowa: BT EcoTech Sp. z o.o., ul. Słoneczna 39a, 83-021 Wiślina

Skład zespołu projektowego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Karolina Łakis	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0100/PWBS/19	
Elektryczna	Piotr Wolski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	POM/0196/PWOE/11	

Skład zespołu sprawdzającego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Henryk Łowicki	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	3568/Gd/88	
Elektryczna	Mariusz Zapala	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	POM/0026/POOE/15	

CZERWIEC 2022

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA	5
1. Rozwiązania techniczno – budowlane dla kanalizacji sanitarnej	5
1.1 Charakterystyka projektowanego układu	5
1.2 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna	5
1.3 Studnia kanalizacyjna z tworzywa sztucznego DN400	6
1.4 Studnia kanalizacyjna z tworzywa sztucznego DN600	6
1.5 Studnia betonowa DN1000	7
1.6 Kanalizacja sanitarna tłoczna	8
1.7 Studnia rozprężna	8
1.8 Przepompownia ścieków	8
1.9 Zasilanie przepompowni	10
1.10 Rozdzielnica zasilająco-sterująca przepompowni ścieków	10
2. Rozwiązania techniczno – budowlane dla oczyszczalni ścieków	12
2.1 Charakterystyka projektowanego układu	12
2.2 Bilans ścieków	13
2.3 Technologia oczyszczania	14
2.4 Bilans osadu	15
2.5 Przepompownia ścieków z kratą koszową	16
2.6 Osadnik wstępny	18
2.7 Złoże biologiczne zraszane	19
2.8 Komora sedymentacyjna – osadnik wtórny	20
2.9 Studnia pomiarowa	21
2.10 Kanalizacja technologiczna	22
2.11 Kolektor ścieków oczyszczonych	22
2.12 Rurociąg tłoczny	22
2.13 Rurociągi wodociągowe	22
2.14 Wylot ścieków oczyszczonych	24
2.15 Drogi dojazdowe i place manewrowe	24
2.16 Ogrodzenie	25
2.17 Monitoring oczyszczalni	25
2.18 Rozdzielnica sterująca	26
3. Część elektryczna	26
3.1. Informacje podstawowe	26
3.2. Zasilanie obiektu, linia kablowa nn-0,4kV (WLZ), sieci zewnętrzne	27
3.3. Oświetlenie	27
3.4. Instalacja uziemiająca	28
3.5. Ochrona przeciwprzepięciowa	28
3.6. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu 1kV	28
3.7. Sposób układania linii kablowych	29
3.8. Wytyczne dla bezpiecznej pracy	29
3.9. Uwagi końcowe	30
4. Czynności odbiorowe	30
4.1. Próba szczelności	31
4.2. Płukanie sieci wodociągowej	31
4.3. Dezynfekcja sieci wodociągowej	31
5. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego	32
5.1. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu	32

5.2. Sposób prowadzenia robót.....	32
5.3. Sposób wykonania wykopów wąskoprzestrzennych.....	32
5.4. Odwodnienie wykopów	34
5.5. Zасыpywanie wykopów	35
5.6. Zabezpieczenie zieleni.....	35
5.7. Bezpieczeństwo prowadzenia robót ziemnych.....	35
5.8. Uwagi.....	36

SPIS RYSUNKÓW

Złącze kablowe RG, skala -	E1
Profile linii recyrkulacji osadu, skala 1:100.....	T3
Osadnik wstępny - Ow, skala 1:50.....	T4
Złoże biologiczne – ZB1 i ZB2, skala 1:50.....	T5
Podstawa złoży biologicznego – ZB1 i ZB2, skala 1:20.....	T6
Podstawa osadnika wstępnego – OW, skala 1:20.....	T7
Fundament prefabrykowany, skala 1:25.....	T8
Fundament prefabrykowany, skala 1:25.....	T9
Schemat mocowania do fundamentu, skala 1:20.....	T10
Szczegół ogrodzenia, skala 1:50, 1:20.....	T11
Szczegół utwardzenia terenu, skala 1:50, 1:20.....	T12
Komora pomiarowa, skala 1:25.....	T13
Studnia wodomierzowa - schemat skala 1:20.....	T14
Profil podłużny kanalizacji sanitarnej, skala 1:100/500.....	S1
Profile podłużne kanalizacji sanitarnej, skala 1:100/250, 1:100/500.....	S2
Profile podłużne kanalizacji sanitarnej, skala 1:100, 1:100/250, 1:100/500.....	S3
Profile podłużne kanalizacji sanitarnej, skala 1:100, 1:100/250, 1:100/500.....	S4
Profile podłużne kanalizacji sanitarnej, skala 1:100, 1:100/250, 1:100/500.....	S5
Przykładowy schemat zabudowy kinety studni, skala -	S6
Szczegół wylotu, skala 1:20.....	S7
Schemat studni betonowej, skala 1:20.....	S8
Schemat przepompowni ścieków, skala 1:20.....	S9
Schemat zatamowania rowu, skala -	S10

OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani, zgodnie z wymogiem Ustawy Prawo budowlane oświadczamy, że projekt budowlany:

„Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną biologiczną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Stary Kraków, gm. Sławno”

na działkach dz. nr 72/2, 73/3, 73/4, 74, 75, 76/5, 76/3, 27/1, 34, 55, 70/1, 70/2, 127, 66/1, 64, 66/4, 66/2, 43/1, 44/2, obręb 0015 Stary Kraków, jednostka ewidencyjna 321306_2, Sławno – G, województwo zachodniopomorskie, powiat sławieński, jest kompletny oraz został sporządzony zgodnie z umową i obowiązującymi przepisami.

Skład zespołu projektowego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Karolina Łakis	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	POM/0100/PWBS/19	
Elektryczna	Piotr Wolski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	POM/0196/PWOE/11	

Skład zespołu sprawdzającego

Branża	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sanitarna	Henryk Łowicki	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	3568/Gd/88	
Elektryczna	Mariusz Zapala	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	POM/0026/POOE/15	

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rozwiązania techniczno – budowlane dla kanalizacji sanitarnej

1.1 Charakterystyka projektowanego układu

W ramach przedmiotowego zadania projektuje się:

- kolektory grawitacyjne kanalizacji sanitarnej DN200 i DN150;
- kolektor tłoczny kanalizacji sanitarnej DN50 i DN80;
- studnie kanalizacyjne DN 400, DN600, DN 1000, DN1500;
- przepompownia.

Miejscowość Stary Kraków nie posiada systemu odprowadzania ścieków. Budynki mieszkalne podłączone są do indywidualnych zbiorników bezodpływowych tzw. „szamb” lub odprowadzają ścieki do wód powierzchniowych.

Projekt kanalizacji sanitarnej obejmuje swym zakresem całość miejscowości.

Ścieki sanitarne z poszczególnych zabudowań podłączonych do projektowanej kanalizacji sanitarnej, będą spływały do kolektora głównego, którym odprowadzane będą do projektowanej, lokalnej oczyszczalni ścieków. W ramach inwestycji przewiduje się również budowę przepompowni ścieków, gdyż ukształtowanie terenu nie pozwala na grawitacyjne skierowanie dopływających ścieków do lokalnej oczyszczalni.

Projektuje się również przyłącza kanalizacyjne do granicy działek prywatnych, których zadaniem będzie odbiór ścieków bytowych powstających z działek, na których znajdują się zabudowania. Projekt sieci kanalizacyjnej, ma za zadanie wyłączyć z eksploatacji zbiorniki bezodpływowe znajdujące się na działkach prywatnych.

Rozwiązania projektowe dla każdej działki zgodnie z częścią rysunkową – PZT.

Wszystkie prace związane z realizacją ww. przedsięwzięcia, zostaną wykonane z zastosowaniem technologii minimalizującej negatywne oddziaływanie na środowisko i okolicznych mieszkańców.

Przed posadowieniem projektowanych obiektów i urządzeń budowlanych, należy wykonać odkrywkę istniejącego uzbrojenia podziemnego, aby potwierdzić ich faktyczną głębokość i wyeliminować możliwość bezpośredniej kolizji.

1.2 Kanalizacja sanitarne grawitacyjna

Zaprojektowano system kanalizacji sanitarnej składający się rur i kształtek Ø160x4,7, Ø200x5,9; PVC-U kanalizacyjnych, o jednolitej ściance, gładkich klasy S (8 kN/m²) SDR 34 z uszczelkami trwale mocowanych w kielichu rury oraz uszczelkami wargowymi w przypadku kształtek.

Wymagana szczelność rur na podciśnienie: -0,6 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 4°, zgodnie z PN-EN 1277. Wymagana szczelność rur na nadciśnienie: 0,5 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 6°, zgodnie z PN-EN 1277.

Rurociąg układać w odwodnionym wykopie, na zagęszczonej podsypce żwirowej o grubości 150 mm.

Wymagany stopień zagęszczenia podsypki: 98%ZMP. Rurociąg układać ze spadkiem min. 0,5% zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Rurociągi układać ze spadkiem min. 0,5% w kierunku studzienki włączeniowej, w przypadku rurociągów DN200 i min. 1,5% w kierunku studzienki włączeniowej, w przypadku rurociągu DN150.

Włączenie do studni poprzez kaskadę lub „na kinetę”.

Na odcinkach sieci oraz w przypadku przyłączy przecinających drogę, należy dodatkowo zabezpieczyć rurociąg:

- dla rurociągów PVC DN200 – rura stalowa ochronna Ø273,0 x 7,1, na płozach centrujących, zabezpieczonej pianką poliuretanową i zakończonej manszetami typu 1N0 250/200x.
- dla rurociągów PVC DN150 – rura stalowa ochronna Ø216,1 x 6,3, na płozach centrujących, zabezpieczonej pianką poliuretanową i zakończonej manszetami typu 1N0 200/150.

Odcinek sieci kanalizacji sanitarnej, zlokalizowany pod drogą powiatową (S10 – S11) a także odcinki S33 – S34, S20 – S43 oraz odcinek rurociągu tłocznego 9 – Sr i przyłączy do świetlicy wiejskiej, wykonać metodą bezwykopową.

1.3 Studnia kanalizacyjna z tworzywa sztucznego DN400

W miejscach załamania rurociągu oraz dla podłączenia odcinków kanalizacyjnych projektuje się studzienki Ø400. Studnia Ø400 składa się z kinety z polipropylenu PP – b z uszczelką, rury trzonowej z PP – b, uszczelki do rury strukturalnej oraz teleskopu klasy D400 Ø315 z żeliwnym włazem o nośności 40t.

W miejscach narażonych na dodatkowe obciążenia (pas drogowy oraz droga dojazdowa do oczyszczalni), przewidzieć montaż studzienek z włazem typu ciężkiego i płytą odciążającą.

Rzędne włazów dostosować do rzędnych chodników, dróg i terenu zabudowanego, a dla pozostałych terenów przyjąć wyniesienie ponad teren na wysokość 0,1-0,3 m.

Przyjęte rozwiązanie konstrukcji wszystkich studni rewizyjnych musi zapewnić całkowitą szczelność, odporność na infiltrację wód gruntowych do kanalizacji oraz przenikanie ścieków do wód gruntowych. We wszystkich studzienkach należy zastosować włazy żeliwne uniemożliwiające przedostanie się wód deszczowych do projektowanej kanalizacji sanitarnej (bez otworów wentylacyjnych).

Projektuje się rury strukturalne karbowane wraz z uźebrowaniem na kinecie i stożku. Dzięki strukturze karbów, studzienki wykazują elastyczne zachowanie w gruncie.

W przypadku wykrycia wysokiego poziomu wód gruntowych, należy również zabezpieczyć studzienkę przed wyporem wody, stabilizując jej posadowienie w gruncie, na przykład poprzez obetonowanie jej kinety. W przypadku, gdy występuje woda gruntowa, należy użyć geowłókniny, aby nie było możliwe przemieszczanie się materiału gruntowego ze strefy ułożenia studzienki do gruntu rodzimego.

Dopuszcza się również zastosowanie studni wyposażone w komorę dociążającą poniżej dna rury kinety. Komorę dociążającą należy wypełnić betonem przez przygotowane do tego celu wloty.

1.4 Studnia kanalizacyjna z tworzywa sztucznego DN600

W miejscach załamania rurociągu oraz dla podłączenia odcinków kanalizacyjnych projektuje się studzienki Ø600. Studnia Ø600 składa się z kinety z polipropylenu PP – b z uszczelką, rury trzonowej z PP – b, uszczelki do rury strukturalnej oraz teleskopu klasy D400 DN600 z żeliwnym włazem o nośności 40t.

W miejscach narażonych na dodatkowe obciążenia (pas drogowy oraz droga dojazdowa do oczyszczalni), przewidzieć montaż studzienek z włazem typu ciężkiego i płytą odciążającą.

Rzędne włazów dostosować do rzędnych chodników, dróg i terenu zabudowanego, a dla pozostałych terenów przyjąć wyniesienie ponad teren na wysokość 0,1-0,3 m.

Przyjęte rozwiązanie konstrukcji wszystkich studni rewizyjnych musi zapewnić całkowitą szczelność, odporność na infiltrację wód gruntowych do kanalizacji oraz przenikanie ścieków do wód gruntowych. We wszystkich studzienkach należy zastosować włazy żeliwne uniemożliwiające przedostanie się wód deszczowych do projektowanej kanalizacji sanitarnej (bez otworów wentylacyjnych).

Projektuje się rury strukturalne karbowane wraz z uźebrowaniem na kinecie i stożku. Dzięki strukturze karbów, studzienki wykazują elastyczne zachowanie w gruncie.

W przypadku wykrycia wysokiego poziomu wód gruntowych, należy również zabezpieczyć studzienkę przed wyporem wody, stabilizując jej posadowienie w gruncie, na przykład poprzez obetonowanie jej kinety. W

przypadku, gdy występuje woda gruntowa, należy użyć geowłókniny, aby nie było możliwe przemieszczanie się materiału gruntowego ze strefy ułożenia studzienki do gruntu rodzimego.

Dopuszcza się również zastosowanie studni wyposażone w komorę dociążającą poniżej dna rury kinety. Komorę dociążającą należy wypełnić betonem przez przygotowane do tego celu wloty.

1.5 Studnia betonowa DN1000

Projektuje się studnie kanalizacyjne wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2004. Wszystkie elementy łączone przy pomocy uszczelnień gumowych i pasty poślizgowej.

Parametry studni:

- beton klasy min. C40/50,
- nasiąkliwość betonu <5%,
- wodoszczelność W8,
- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
- beton zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kiniecie,
- elementy wyposażone w szerokie stopnie złączowe w kolorze żółtym, montowane w rozstawie pionowym 250mm,
- kręgi wibroprasowane lub odlewane z betonu samozagęszczalnego,
- minimalna siła wyrwywająca stopień nie mniejsza od 5 kN.

Przejścia szczelne systemowe wykonać w postaci:

- uszczelnień zintegrowanych (wtapianych fabrycznie w beton),

Podstawę studni projektuje się jako dennicę monolityczną, z kinetą monolityczną. Dennica z kinetą wykonana z betonu samozagęszczalnego, parametry betonu jednakowe w całym elemencie, również w kiniecie.

Zwieńczenie studzienek:

- dla studni posadowionych w jezdniach, wjazdach – pokrywa ze zintegrowanym pierścieniem odciążającym, o wymiarze większym niż studnia przenosząca obciążenia na grunt wokół niej. Pokrywa wykonana jako żelbetowa z betonu samozagęszczalnego,
- włazy żeliwne,
- łączenie się z kręgiem przy pomocy uszczelki gumowej,
- wysokość pierścienia wjazdu min. 12cm.

Do regulacji wysokości studni służą betonowe pierścienie regulacyjne o wysokościach 60, 80, 100mm. Pierścienie łączą się między sobą na pióro-wpust.

Głębokość studni – zgodnie rys. PZT. We wszystkich studniach zastosować włazy żeliwne DN600, kl. D400 (w przypadku lokalizacji studni w pasie drogowym oraz w drodze dojazdowej do oczyszczalni) lub B125 (w pozostałych przypadkach) oraz stopnie złączowe, zgodnie z PN-EN 1917:2004.

Dla zachowania pełnej szczelności projektowanych studni należy zastosować masę gruntującą, asfaltowo-kauczukową. Masa gruntująca tworzy elastyczną powłokę izolacji, silnie związaną z podłożem. Podczas nakładania, podłoże (studnia betonowa) nie może być zmrożone, oszronione i musi być pozbawione zastoin wody. Luźne elementy, ostre krawędzie, zanieczyszczenia, pył - należy usunąć. Ewentualne ubytki należy wyspoinować, a powierzchnie porowate wyrównać zaprawą cementową.

Aplikacja preparatu – na zimno, poprzez wtarcie w podłoże szczotką dekarską lub pędzlem. Aby wykonać powłokę hydroizolacyjną należy nałożyć 2-3 warstw (w zależności od zaleceń producenta), każdą warstwę po wyschnięciu poprzedniej, przy użyciu szczotki dekarskiej, pędzla lub metodą natrysku.

Montaż studni

Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na podsypce piaskowej o grubości 15 cm lub podłożu betonowym. Posadowienie studni na niezagęszczonym, niestabilnym podłożu może

spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s=0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2. Na tak przygotowanym podłożu należy posadzić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie króćców przyłączeniowych. Przy jej montażu należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową. W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany tak, aby nadmiar kleju wypłynął. Właz kanałowy montujemy przy pomocy elastycznej zaprawy klejowej. Osadza się go na pokrywach, zwężkach lub pierścieniach regulacyjnych które posiadają odpowiednie gniazda zabezpieczające właz przed przesunięciem.

1.6 Kanalizacja sanitarna tłoczna

Projektuje się rurociąg tłoczny, wykonany z rur kształtek polietylenowych Ø90 (PE100 SDR17 DN80). Kolektor wykonać jako jednolity odcinek, bez łączenia rur.

Na rurociągu tłocznym projektuje się zasuwy klinowe miękko uszczelnione do zabudowy podziemnej z trzpieniem teleskopowym, obudową i skrzynką żeliwną typu ciężkiego. Obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego. Korpus zamykający wykonany z żeliwa sferoidalnego z zawulkanizowaną powłoką ochronną. Wrzeczono ze stali nierdzewnej. Przelot przez zasuwę na całej długości niezawężony.

Rurociąg układać w odwodnionym wykopie, na zagęszczonej podsypce żwirowej o grubości 150 mm. Wymagany stopień zagęszczenia podsypki: 98% ZMP. Rurociąg układać zgodnie z planem zagospodarowania terenu oraz profilem podłużnym.

Wejście rurociągiem do przepompowni oraz do studni rozprężnej uszczelnić przejściem łańcuchowym. Rurociąg tłoczny zakończyć w studni rozprężnej deflektorem, wykonanym ze stali nierdzewnej.

1.7 Studnia rozprężna

W miejscu włączenia się przewodu tłocznego do kolektora grawitacyjnego przewidziano studnię rozprężną. Studnię rozprężną wykonać z kręgów betonowych DN1000.

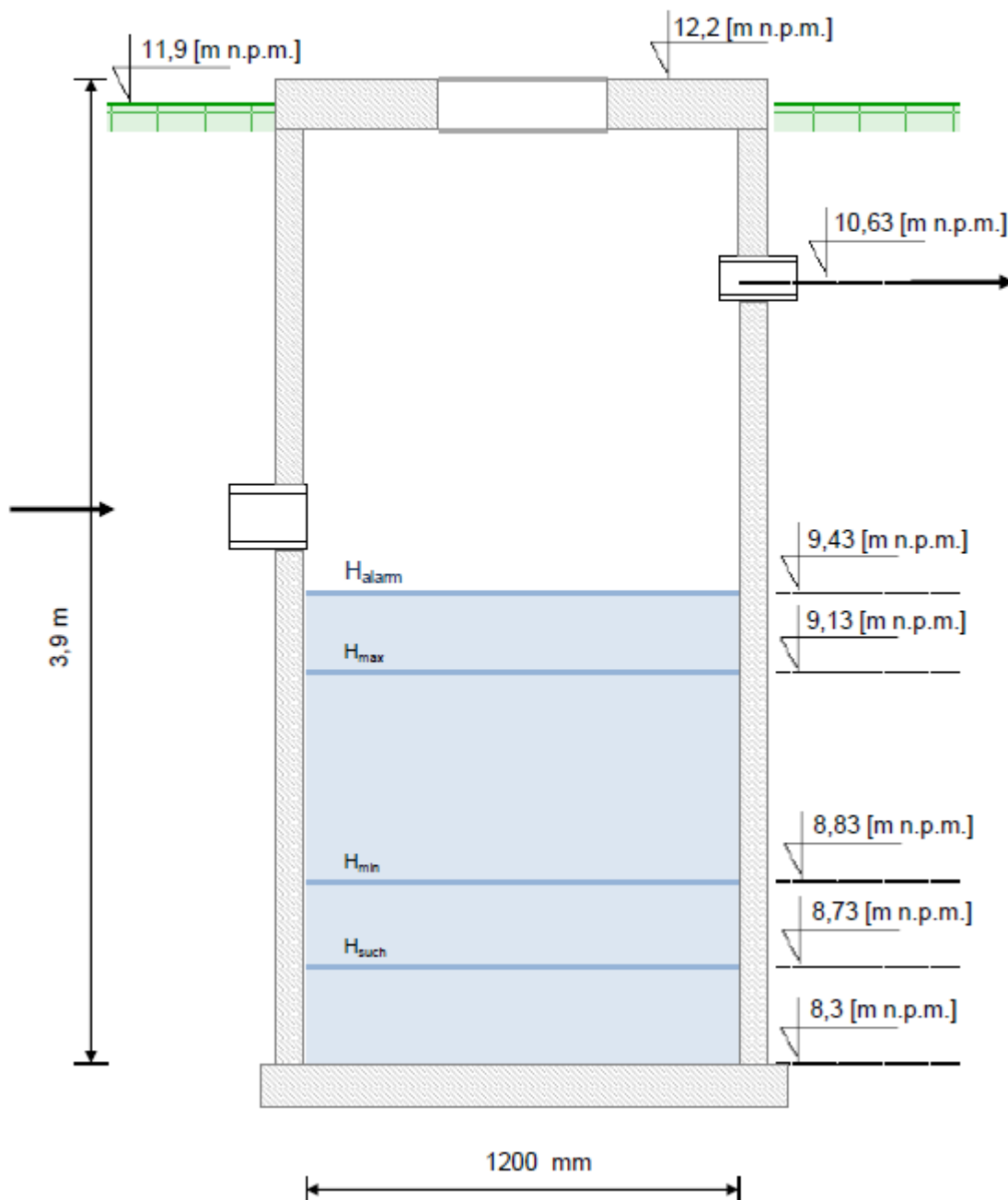
Parametry, wyposażenie i montaż studni wykonać zgodnie z punktem 1.5 i wyposażyć dodatkowo w deflektor ze stali nierdzewnej.

Dla studni rozprężnej należy stosować włazy z wentylacją.

W celu neutralizacji odorów, studnie należy wyposażyć w filtry podwłazowe powietrza, zapobiegające wydostawaniu się nieprzyjemnych zapachów do atmosfery.

1.8 Przepompownia ścieków

Przepompownię ścieków zaprojektowano w studni betonowej DN1200, zgodnie ze schematem:



Bilans ścieków dla projektowanej pompowni:

Zlewnia	L mieszkańców / użytkowników	śr. zapotrz. wody [m ³ /Md]	Nd	Ilość ścieków		Nh	Ilości ścieków	Ilości ścieków*
				$Q_{\text{śr d}}$ [m ³ /d]	Q_{maxd} [m ³ /d]		Q_{maxh} [m ³ /h]	Q_{maxh} [m ³ /h]
P Stary Kraków	12***	0,09**	1,3	1,1	1,4	2,5	0,15	0,18*

*Z uwzględnieniem infiltracji równej 20% $Q_{\text{śr d}}$

** zgodnie z zużyciem wody dla miejscowości Stary Kraków

*** dla jednej zabudowanej działki przyjęto 4 mieszkańców (dz. nr 190, 43/2, 42/1)

Wyposażenie przepompowni stanowić będą:

- Pompa wirowa x2
 - Typ silnika: Super Vortex
 - Przepływ obliczeniowy: $Q_p = 7,15 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - Wysokość podnoszenia pomp: $H_p = 5,19 \text{ m}$
 - Wysokość geometryczna: $H_{\text{geo}} = 4,2 \text{ m}$
 - Moc P1: 1,4 kW
 - Moc P2: 0,9 kW
 - Max. wielkość części stałych: 65mm

Wielkość części stałych:

- Prowadnica ze stali nierdzewnej
- Wyłącznik pływakowy – 3 szt.;
- Właz serwisowy ze stali nierdzewnej z;
- Zawór zwrotny klapowy DN 80;
- Zasuwa odcinająca DN 80, stal nierdzewna min. 0H18N9;
- Szafa sterująca;
- Kominki wentylacyjne (stal kwasoodporna) wyposażone we wkład z węglem aktywnym.

Prędkości przepływu ścieków przez projektowany rurociąg tłoczny zapewnia samooczyszczanie się rurociągów. Za sterowanie pracą pomp będzie odpowiedzialna sonda hydrostatyczna. Sondy muszą być dostosowane do pracy w pompowniach ścieków komunalnych. Przepompownie należy wyposażyć w system monitoringu kompatybilny z systemem występującym na terenie gminy.

1.9 Zasilanie przepompowni

Zgodnie z punktem 3.

1.10 Rozdzielnica zasilająco-sterująca przepompowni ścieków

Rozdzielnica zasilająco-sterująca RS przepompowni przeznaczona jest do zasilania i sterowania naprzemienną pracą dwóch pomp o mocy silnika 1,5kW (moc znamionowa). Należy zastosować rozruch pośredni z wykorzystaniem układów łagodnego rozruchu tzw. softstartów.

Obudowa rozdzielnic wykonana z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP66, posadowiona na fundamencie z przepustami na kable i przewody, wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe, płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2 mm oraz dodatkowe drzwi wewnętrzne, na których zainstalowane są:

- przełącznik zasilania „sieć-agregat”
- gniazdo serwisowe 230VAC/16A
- panel operatorski
- przełącznik trybu pracy dla każdej z pomp (Ręczna-0-Automatyczna)
- kontrolki:
 - poprawności zasilania
 - awarii pompy 1
 - awarii pompy 2
 - pracy pompy 1
 - pracy pompy 2

- poziomu suchobiegu
- poziomu pracy pompy
- poziomu maksymalnego
- poziomu alarmowego

Do pomiaru poziomu ścieków w przepompowni należy wykorzystać dwa wyłączniki pływakowe oraz sondę hydrostatyczną.

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco- sterującej:

- rozłącznik główny,
- przełącznik zasilania „sieć- agregat”,
- ogranicznik przepięć klasy B+C,
- ograniczniki przepięć dla sygnałów analogowych,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- wyłączniki nadprądowe,
- zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- przełącznik trybu pracy dla każdej pompy (Ręczna-0-Automatyczna),
- wtyczka stała odbiornikowa do podłączenia agregatu 32 A,
- mikroprocesorowy swobodnie programowalny sterownik PLC z układem do przesyłu danych poprzez GPRS sieci telefonii komórkowej,
- przetwornik przepływomierza,
- obwód zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym (czujnik zmierzchowy),
- czujnik otwarcia drzwi rozdzielnic oraz wjazdu studni,
- zasilacz buforowy 24 VDC wraz z podtrzymaniem akumulatorowym,
- czujnik kontroli faz,
- sygnalizator optyczno-akustyczny,

Monitoring pracy przepompowni zrealizowany za pomocą sterowników PLC zainstalowanych w rozdzielnicach zasilająco-sterujących przepompowni, będzie zapewniał możliwość zbierania i przesyłania danych o stanie danej przepompowni poprzez moduły GPRS do systemu SCADA.

W celu umożliwienia przesyłu danych z pompowni do istniejącego systemu SCADA należy zastosować sterownik wraz z modułem GPRS w pełni kompatybilny z rozwiązaniami stosowanymi w istniejących przepompowniach ścieków gm. Sławno

Monitorowane będą następujące parametry:

- aktualny poziom ścieków w pompowni
- praca / postój / awaria każdej z pomp
- nieautoryzowane wejście / włamanie
- alarm suchobiegu
- alarm przepełnienia
- awaria zbiorcza
- awaria zasilania
- czas pracy pomp
- przepływ chwilowy
- przepływ sumaryczny

Przedmiotem inwestycji jest budowa kanalizacji sanitarnej wraz z biologiczną, lokalną oczyszczalnią ścieków. W ramach urządzeń związanych z oczyszczalnią planuje się również budowę zjazdu do oczyszczalni oraz przyłącza wodociągowego.

1.11 Zestawienie materiałowe

Lp.	Materiał	j.m.	~ Ilość j.m.
1.	Rura PVC Ø200x5,9 (+ 34 metry kolektora ścieków oczyszczonych)	mb	1345 + 34
2.	Rura PVC 160x4,7	mb	280
3.	Rura PE DN 80 (Ø90x5,4 mm) (tłoczny 100, woda 60)	mb	160
4.	Rura PE DN 50 (Ø63x3,0mm)	mb	35
5.	Studnie z tworzywa sztucznego DN600	kpl.	20
6.	Studnie betonowe DN1000	kpl.	14
7.	Studnie z tworzywa sztucznego DN400	kpl.	19
8.	Przepompownia ścieków (w studni betonowej DN1500)	kpl.	1
9.	Rury ochronne stalowe 273 x 7,1	mb	135
10.	Rury ochronne stalowe 216,1 x 6,3	mb	96
11.	Hydrant DN 80	kpl.	1

2. Rozwiązania techniczno – budowlane dla oczyszczalni ścieków

2.1 Charakterystyka projektowanego układu

Ścieki bytowe powstające na terenie miejscowości Stary Kraków odprowadzane są aktualnie do indywidualnych i zbiorczych zbiorników bezodpływowych, w znacznej mierze nieszczelnych.

Odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków wprost do środowiska powoduje jego degradację oraz stanowi poważne zagrożenie epidemiologiczne. Aby zapobiec dalszemu rozwojowi tego niekorzystnego zjawiska, zdecydowano o zaprojektowaniu kanalizacji sanitarnej oraz lokalnej biologicznej oczyszczalni ścieków.

Projektuje się budowę oczyszczalni ścieków o średniodobowej przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 20,0 \text{ m}^3/\text{d}$, zdolnej do przyjęcia ścieków od ok. 220 mieszkańców równoważnych.

Maksymalnie w ciągu doby oczyszczalnia jest w stanie przyjąć i oczyścić 25 m^3 ścieków. Do oczyszczalni trafiać będą ścieki bytowe z nieruchomości w miejscowości Stary Kraków. Wyjątek stanowić będą nieruchomości zlokalizowane na południu miejscowości, z uwagi na peryferyjne położenie względem miejscowości, nie zostaną przyłączone do sieci kanalizacyjnej.

Oczyszczalnia nie wymaga stałej obsługi, a jedynie nadzoru. Praca oczyszczalni nadzorowana będzie przez system komputerowy, który w razie stanów alarmowych, powiadamia pracowników odpowiedzialnych za jej eksploatację o problemie.

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą rurociągiem i wylotem do rowu RW-2.

Rów należy zatamować, tak aby ścieki kierowane były tylko jedną odnogą istniejącego rowu. Budowę obiektu wykonać z gruntu nieprzepuszczalnego (ił, glina) – skarpowanie 1:1,5. Przetamowanie wzmocnić darnią trawy, na całej powierzchni przetamowania i wzmocnić palisadą z palików drewnianych, na zasadach określonych w punkcie 3 pozwolenia wodnoprawnego i zgodnie z częścią rysunkową.

Zgodnie z art. 29 ust 2 pkt. 14 budowa obiektów budowlanych będących urządzeniami melioracji wodnych (rów RW-2) nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia.

Wokół projektowanego terenu oczyszczalni należy wykonać pas zieleni izolacyjnej niskiej i wysokiej. Teren oczyszczalni należy również podsypać w celu zapewnienia minimalnego przykrycia projektowanych obiektów oczyszczalni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W ramach przedmiotowego zadania projektuje się lokalną oczyszczalnię ścieków, której w skład wchodzi następujące elementy:

- ciąg technologiczny urządzeń mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków w obwałowaniach ziemnych;
- zjazd z drogi gminnej, plac manewrowy i ciąg komunikacji wewnętrznej (pieszo-jedyny);
- przyłącze wodociągowe wraz ze studnią wodomierzową,
- instalacja wodociągowa na terenie oczyszczalni,
- rurociągi międzyobiektywne,
- kolektor ścieków oczyszczonych z wylotem do rowu RW-2,
- wewnętrzne linie zasilające do urządzeń technologicznych,
- słupy z lampami oświetleniowymi,
- ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- zieleń izolacyjna.

2.2 Bilans ścieków

Charakterystyczne przepływy ścieków sporządzono, w oparciu o informacje od inwestora dotyczące jednostkowego zużycia wody przez mieszkańców.

Z uwagi na brak ścieków innych niż bytowe, przyjęto iż 1 mieszkaniec rzeczywisty = 1 RLM.

Obecna ilość ścieków surowych:

- liczba mieszkańców - 205 Mk (mieszkańcy rzeczywisti)
- jednostkowe zużycie wody przez mieszkańców (dane od inwestora) - $q_j = 0,078 \text{ m}^3/\text{Mk} \times \text{d}$.

Do celów projektu przyjęto rezerwę:

- dla ładunku zanieczyszczeń $\text{RLM}=220$ (ok. 7%)
- rezerwę hydrauliczną ok. 15-16%

- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70) - założono iż po podłączeniu mieszkańców do kanalizacji – zużycie wody może wzrosnąć.

Do celów projektu przyjęto (zgodnie z normatywem jw.) $q_{\text{jobl.1}} = 0,091 \text{ m}^3/\text{MR} \times \text{d}$,

N_d - współczynnik nierównomierności dobowej = 1,25,

N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej = 2,0,

$Q_{\text{śrd}}$ - średni dobowy dopływ ścieków

$$Q_{\text{śrd1}} = \text{MR} \times q_{\text{jobl.1}} = 220 \times 0,091 = 20 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd1}} = Q_{\text{śrd}} \times 1,25 = 25 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh1}} = Q_{\text{maxd}} \times 2,4/24 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrh1}} = Q_{\text{śrd}} / 24 = 0,834 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ogólny współczynnik nierównomierności dla projektowanego obiektu oczyszczalni – charakteryzujący całkowitą nierównomierność w dopływie ścieków wyniesie:

$$N_{\text{og}} = 24 \times Q_{\text{hmax}} / Q_{\text{dśr}} = 24 \times 2,5/20 = 3 [-]$$

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych przyjęto wg wytycznych ATV, w odniesieniu do jednego mieszkańca:

- BZT₅ - 60 gO₂/(M•d),
- ChZT - 120 gO₂/(M•d)
- Zawiesina ogólna - 65 g/(M•d)

Tab. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych

Parametr	Ładunek jednostkowy B _{d,j,xxx}	Ładunek w przeliczeniu na mieszkańców B _{d,xxx}	Stężenie zanieczyszczeń
	g/Md	kg/d	g/m ³
BZT ₅	60	13,2	659
ChZT	120	26,4	1319
Zawiesina ogólna	65	14,3	714

Tab. Wymagana sprawność oczyszczania ścieków w odniesieniu do ładunku na odpływie

Wskaźniki zanieczyszczeń	Ścieki surowe		Ścieki oczyszczone		
	Stężenie	Ładunek	Wymagane* stężenie	Wymagany ładunek	redukcja
	mg O ₂ /l	kg O ₂ /d	mg O ₂ /l	kg O ₂ /d	%
BZT ₅	254,6	13,2	25	0,5	96,2
ChZT	509,3	26,4	125	2,5	90,5
Zawiesina ogólna	275,8	14,3	35	0,7	95,1

2.3 Technologia oczyszczania

Dla uzyskania wymaganego stopnia redukcji zanieczyszczeń zaprojektowano oczyszczalnię mechaniczno-biologiczną, w technologii złoża biologicznego zraszanego.

Uproszczony schemat technologiczny układu oczyszczania ścieków:



Ścieki z miejscowości Stary Kraków kierowane będą do projektowanej przepompowni ścieków z ręczną kratą koszową.

Oczyszczalnię ścieków zaprojektowano w technologii złoż biologicznych zraszanych, bazując na dwóch typowych, kompaktowych, produkowanych fabrycznie złoż biologicznych - zestawionych w ciąg technologiczny.

W oczyszczalniach tego typu do oczyszczania ścieków wykorzystywany jest naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszonym. Proces ten jest poprzedzony przez oczyszczanie mechaniczne w osadniku wstępnym (wielokomorowy osadnik gnilny), gdzie osadzają się części stałe ulegając stopniowej fermentacji.

Następnie ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania studzienki dolnej pod złożem biologicznym I stopnia, skąd są podnoszone przez dwie małe pompy zatapialne na dystrybutor ponad złożem i rozdeszczowywane po powierzchni złoża przez system zraszający o ustalonym kontrolowanym natężeniu przepływu.

Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki z tworzyw sztucznych, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej - 120 m²/m³.

W wyniku przenikania ścieków przez złoż biologiczne powstaje błona biologiczna złożona ze skupisk drobnoustrojów.

Na błonie biologicznej, sorbowane są substancje zawarte w ściekach. Stanowią one pożywkę dla mikroorganizmów, które utleniają je do składników mineralnych. Podczas pracy złoża powstaje osad nadmierny w postaci obumarłej błony biologicznej, która splukiwana jest do dwóch osadników wtórnych (pod każdym z biegunów złoża biologicznego), skąd cyklicznie przepompowywana jest dwoma pompami recyrkulacyjnymi do osadnika wstępnego.

Pompy pracują w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych również w okresach ich małego dopływu, poprawiając dzięki temu sprawność złoża.

Oczyszczone ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej, gdzie następuje sedymentacja zawieszin i cząstek błony biologicznej.

Osad jest przepompowywany automatycznie do osadnika wstępnego, skąd jest okresowo usuwany przez wóz asenizacyjny.

Tlen niezbędny w procesie biologicznego oczyszczania zasysany jest z atmosfery, przez wentylator o mocy 90 W zabudowany w obudowie złoża.

Ze złoża I stopnia ścieki wstępnie podczyszczone biologicznie przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania studzienki dolnej pod złożem biologicznym II stopnia, gdzie kontynuowany jest proces oczyszczania przebiegający analogicznie do złoża I stopnia.

Na terenie oczyszczalni planuje się lokalizację następujących obiektów i urządzeń:

- przepompownia ścieków z kratą koszową (P),
- Studnia rozprężna (SR),
- osadnik wstępny (OW) – osadnik gnilny 4-komorowy o pojemności nominalnej 20 m³,
- biologiczne złożo zraszane 1 stopnia o objętości 13,8 m³,
- biologiczne złożo zraszane 2 stopnia o objętości 13,8 m³,
- komora sedymentacyjna (KS) o średnicy 2300mm,
- studnie przelotowe/kontrolne (S),
- studnia pomiarowa (Sp),
- rozdzielnica sterująca-technologiczna (Rt, Rg).

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą, projektowanym kolektorem do rowu RW-2 wylotem (W).

2.4 Bilans osadu

W wyniku funkcjonowania urządzeń do oczyszczania ścieków bytowych powstawać będą następujące rodzaje odpadów:

- ustabilizowane komunalne osady ściekowe kod 19 08 05 - wywożone będą okresowo poza teren oczyszczalni – do dalszej obróbki, np. do większej w oczyszczalni ścieków.

Sucha masa osadów przefermentowanych wyniesie: 9,1 kg/d.

Średnie uwodnienie osadów wywożonych: 90 %.

Stąd średnia dobowa objętość osadów do wywozu wyniesie: 0,091 m³/d.

Objętość części osadowej osadnika pozwala na prowadzenie procesu fermentacji oraz magazynowania osadu przez ponad 92dni. Zaleca się wywóz osadów z osadnika partiami o objętości dostosowanej do posiadanego przez użytkownika sprzętu asenizacyjnego.

Przykładowo – jeśli użytkownik posiada wóz asenizacyjny o pojemności 5m³, należy wywozić 5m³ osadu co:

$T = 5 : 0,091 = 55$ dni (czyli co ok. 7-8 tygodni).

Rzeczywistą częstotliwość wywozu ustala się w trakcie eksploatacji na podstawie obserwacji tempa akumulacji osadów w dennej części osadnika.

Wywóz osadów należy prowadzić tak aby w osadniku zawsze pozostawała część osadów z naturalną mikroflorą bakteryjną odpowiadającą za proces fermentacji. Jednorazowo nie należy wywozić więcej niż 85% osadów.

Na terenie oczyszczalni przewiduje się powstawanie pewnej ilości skratek (kod odpadu 19 08 01) pochodzących z kraty koszowej.

Przewidywana ilość skratek: ~30 dm³/tydz. (co przy zakładanej średniej masie nasypowej 0,75kg/dm³ daje ok. 60 kg/tydz.)

Postępowanie z w/w odpadami należy prowadzić zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Zgodnie z ww. ustawą:

Art. 27. 1. Wytwórca odpadów jest obowiązany do gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami.
2. Wytwórca odpadów lub inny posiadacz odpadów może zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami wyłącznie podmiotom, które posiadają:

- 1) zezwolenie na zbieranie odpadów lub zezwolenie na przetwarzanie odpadów, lub
- 2) koncesję na podziemne składowanie odpadów, pozwolenie zintegrowane, decyzję zatwierdzającą program gospodarowania odpadami wydobywczymi, zezwolenie na prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych lub wpis do rejestru działalności regulowanej w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości – na podstawie odrębnych przepisów, lub
- 3) wpis do rejestru w zakresie, o którym mowa w art. 50 ust. 1 pkt 5 – chyba że działalność taka nie wymaga uzyskania decyzji lub wpisu do rejestru.

2.5 Przepompownia ścieków z kratą koszową

Przepompownię ścieków surowych zaprojektowano w studni betonowej DN1500.

Różnica pomiędzy poziomem załączenia pompy (max.) a poziomem wyłączenia pompy (min.) powinna wynosić max. 30cm.

Nie dopuszcza się jednoczesnej pracy obu pomp. W przypadku osiągnięcia poziomu alarmowego ścieków utrzymującego się powyżej 5 minut, sterownik przepompowni powinien uruchomić pompę odstawioną, zamiast aktualnie działającej.

Wyposażenie przepompowni stanowić będą:

- Pompa wirowa x2

Przepływ obliczeniowy: $Q_p = 15 \text{ m}^3/\text{h}$,
Wysokość podnoszenia pomp: $H_p = 7 \text{ m}$
Wysokość geometryczna: $H_{\text{geo}} = 3,80 \text{ m}$

Wielkość części stałych:

- Prowadnica ze stali nierdzewnej
- Wyłącznik pływakowy – 4 szt.;
- Kominiek wentylacyjny
- Właz typu ciężkiego 800x800 ze stali nierdzewnej z rozłącznikiem otwarcia z blach wzmocnionych uźebrowaniem, o klasie wytrzymałości B-125 (125 kN);
- Zawór zwrotny klapowy DN 80;
- Zasuwa odcinająca DN 80, stal nierdzewna min. 0H18N9;
- Szafa sterująca.

Do wstępnego oddzielenia części stałych ze ścieków bytowych należy zainstalować do studni przepompowni kratę koszową. Podnoszenie i opuszczanie ręczne. Układ czyszczący – kraty – wykonane ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego pozwalającego na zapewnienie odporności na agresywne działanie ścieku.

Układ filtrujący, układ czyszczący, motoreduktor oraz obudowa przymocowana do stałej ramy wykonanej ze stali kwasoodpornej.

Prześwit kraty – 10 mm.

Projektuje się kratę z własną wciągarką elektryczną oraz systemem samowyladowczym. Przyjęte rozwiązanie minimalizuje kontakt personelu oczyszczalni ze skratkami. Krata jest podnoszona za pomocą wciągarki po torze wyznaczonym przez prowadnice na zewnątrz zbiornika, a w najwyższym położeniu prowadnic przechyla się i jej zawartość wysypuje się do podstawionego pojemnika na odpady. Stosuje się typowe pojemniki na odpady dostępne na rynku.

Dane techniczne:

- średnica studzienki: DN 1500;
- rura dopływowa: DN 200;
- napęd podnoszenia kraty: wciągnik elektryczny $Q = \text{do } 500 \text{ kg}$, $N = \text{do } 1 \text{ kW}$
- prześwit między prętami: $\leq 10 \text{ mm}$
- materiał: stal 0H18N9 (AISI 304);
- sterowanie: ręczne (przycisk uruchamiający wciągarkę)

Podstawowy system obsługi kraty koszowej składa się z następujących elementów:

- o rama urządzenia podnoszącego
- o mechanizm podnoszący
- o prowadnice kraty koszowej
- o krata koszowa
- o zabezpieczenie dopływu – krata palcowa

Skratki gromadzić należy w kontenerze na skratki, wyposażonym w 4 kółka jezdne. Kontener typowy, szczelny o pojemności 1100l z wypukłą pokrywą, opróżniany za pomocą mechanizmów dźwigowych.

Postępowanie z w/w odpadami należy prowadzić zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Zgodnie z ww. ustawą:

Art. 27. 1. Wytwórca odpadów jest obowiązany do gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami.

2. Wytwórca odpadów lub inny posiadacz odpadów może zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami wyłącznie podmiotom, które posiadają:

- 1) zezwolenie na zbieranie odpadów lub zezwolenie na przetwarzanie odpadów, lub
- 2) koncesję na podziemne składowanie odpadów, pozwolenie zintegrowane, decyzję zatwierdzającą program gospodarowania odpadami wydobywczymi, zezwolenie na prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych lub wpis do rejestru działalności regulowanej w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości – na podstawie odrębnych przepisów, lub
- 3) wpis do rejestru w zakresie, o którym mowa w art. 50 ust. 1 pkt 5 – chyba że działalność taka nie wymaga uzyskania decyzji lub wpisu do rejestru.

2.6 Osadnik wstępny

Zadaniem osadnika wstępnego jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych oraz osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osadnik wstępny zaprojektowany został jako tzw. osadnik gnilny czterokomorowy. Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wartość BZT_5 spada o 30%). Do projektowania przyjęto założenie, że część retencyjna osadnika ma zapewnić dwugodzinny czas zatrzymania ścieków podczas ich maksymalnego godzinowego napływu, zaś część osadowa ma zapewnić czas fermentacji osadów wynoszący ≥ 90 dni.

W pierwszych dwóch komorach osadnika następuje retencja ścieków surowych w wymaganym okresie czasowym. Trzecia komora osadnika może być trwale wyłączona z eksploatacji jeżeli ilość ścieków dopływających do oczyszczalni będzie znacznie mniejsza niż zakłada się w projekcie. W czwartej komorze znajduje się sito kosztowe uniemożliwiające przedostawaniu się zanieczyszczeń pływających do dalszej części ciągu technologicznego.

W części osadowej pierwszej komory zamontowany jest gęstościowy czujnik osadu informujący o konieczności opróżnienia osadnika. Komory magazynujące osad wyposażone są również w króćce ssawne do ciśnieniowego opróżniania zbiornika z osadów dennych. Zakłada się, że osady będą cyklicznie wywożone do zagospodarowania na większej oczyszczalni lub do zagospodarowania przyrodniczego (osad przefermentowany).

Wykonanie materiałowe i wytrzymałościowe osadnika:

- zbiornik 4-komorowy w technologii rury strukturalnej PEHD,
- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym, z warstwą izolacji poliuretanowej,
- pojemność czynna, w tym

objętość części przepływowej	20 m ³
objętość części osadowej/fermentacyjnej	>5 m ³
	10 m ³
- średnica wewnętrzna 2,0 m
- długość osadnika 7,7 m
- głębokość wodna osadnika 1,7 m

Wyposażenie:

- sito kosztowe z czujnikiem prętowym,
- czujniki poziomu osadu: sonda wibracyjna
- komplet króćców do usuwania osadu wyposażonych w szybkozłącza DN100.

2.7 Złoża biologiczne zraszane

Projektowana oczyszczalnia wykorzystuje do oczyszczania ścieków naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszonym. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania w studzience dolnej pod złożem biologicznym, skąd są podnoszone przez pompę zatapialną na dystrybutor ponad złożem i rozprowadzane po powierzchni złoża przez system zraszający. Wypełnienie złoża stanowią kształtki z tworzywa sztucznego, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej. Proces oczyszczania zachodzi w trakcie przenikania ścieków przez złożo i kontakt z błoną biologiczną, która wytwarza się samoczynnie na powierzchni kształtek wypełnienia. Pompa pracuje w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych nawet w okresach małego przepływu i poprawiając dzięki temu sprawność działania złoża. Przesączone przez złożo ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej pod złożem, gdzie następuje sedymentacja cząstek błony biologicznej wypłukanej z powierzchni kształtek. Osad ten jest wypompowywany za pomocą małej pompy zatapialnej do osadnika wstępnego. Powietrze potrzebne do procesu utleniania biologicznego zasysane jest przez wentylator znajdujący się w górnej części obudowy złoża.

Pierwsze złożo biologiczne przyjmuje bardzo duży ładunek zanieczyszczeń w związku z czym błona biologiczna charakterystyczna dla złożów wysoko obciążonych (zazwyczaj przerośnięta, koloru szarego). Dopiero drugie złożo biologiczne stwarza warunki do rozwoju bakterii nityfikacyjnych (błona biologiczna jest wówczas koloru brązowego) zapewniających wysoki stopień oczyszczania ścieków.

Złożo I stopnia – ZB1

- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym, z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoża biologicznego 3,0 m
- wysokość złoża biologicznego 2,4 m
- objętość czynna złoża biologicznego 13,8 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h
- powierzchnia złoża biologicznego 120 m²/m³

Wyposażenie:

- pompa recyrkulacji osadów:
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: H=3,15 m sł wody, Q_p=8,7m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: P₂= 0,25 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- pompa zraszania:
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: H=7,8 m sł wody, Q_p=9,9m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: P₂= 0,75 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- wentylator
 - Typ promieniowy,
 - Wydajność Q=350 m³/h dla ciśnienia 80Pa
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa, malowana proszkowo,
 - silnik asynchroniczny, IP55
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: 90 W

Złożo II stopnia – ZB2

- konstrukcja wykonana z laminatu zbrojonego włóknem szklanym, z warstwą izolacji poliuretanowej,
- średnica złoza biologicznego 3,0 m
- wysokość złoza biologicznego 2,4 m
- objętość czynna złoza biologicznego 13,8 m³
- maksymalne obciążenie hydrauliczne 6,6 m³/h
- powierzchnia złoza biologicznego 120 m²/m³

Wyposażenie:

- pompa recyrkulacji osadów:
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: H=3,15 m sł wody, Q_p=8,7m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: P₂= 0,25 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- pompa zraszania:
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej (Ø10mm)
 - punkt pracy: H=7,8 m sł wody, Q_p=9,9 m³/h
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: P₂= 0,75 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
- wentylator
 - Typ promieniowy,
 - Wydajność Q=350 m³/h dla ciśnienia 80Pa
 - wykonanie materiałowe: blacha stalowa, malowana proszkowo,
 - silnik asynchroniczny, IP55
 - napięcie zasilania: 3×400V
 - moc: 90 W
- sonda hydrostatyczna do sterowania pracą pomp

Zaprojektowane rozwiązanie techniczne oczyszczalni przewiduje zabudowę części ze złożem na studzience z laminatu, w której wygrodzona część spełnia funkcję osadnika wtórnego. Całość konstrukcji jest posadowiona na wypoziomowanym fundamencie betonowym i mocowana do niego elementami kotwiącymi.

2.8 Komora sedymentacyjna – osadnik wtórny

Podstawowym zadaniem osadnika wtórnego jest oddzielenie osadu nadmiernego pochodzącego z obumarłej błony biologicznej od ścieków odpływających z oczyszczalni do środowiska. Uzyskuje się to poprzez zapewnienie odpowiedniego obciążenia hydraulicznego powierzchni osadnika oraz odbiór ścieków oczyszczonych za pomocą odpowiedniego orurowania.

Wykonanie materiałowe i parametry techniczne:

- zbiornik z tworzywa sztucznego – laminat poliestrowo-szklany,
- kształt stożkowo-cylindryczny,
- średnica części cylindrycznej zbiornika 2,30 m
- wysokość cylindryczna części przepływowej (od styku z częścią stożkową do wylotu) ≥1,3 m
- wysokość części monolitycznej odpornej na zewnętrzne i wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 3,2m
- wysokość nadbudowy cylindrycznej 1,6 m

Wyposażenie :

- rura centralna z deflektorem DN300,
- układ przewodów zbierających DN150,
- pompa recyrkulacji osadów
 - typ pompy: zatapialna, do wody zanieczyszczonej ($\varnothing 10\text{mm}$)
 - punkt pracy: $H=3,9\text{ m s\acute{l} wody}$, $Q_p=7,5\text{ m}^3/\text{h}$
 - napięcie zasilania: $3\times 400\text{V}$
 - moc: $P_2= 0,25\text{ kW}$
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna AISI 304 (obudowa, kosz ssący, wirnik, pokrywa), AISI 304 (wał), stopień ochrony IP68
 - pompa wyposażona w zabezpieczenie przed suchobiegiem

2.9 Studnia pomiarowa

Korpus – z typowych prefabrykatów betonowych $\varnothing 1500$. Studnia zapewnia poprawną instalację przepływomierza (z zachowaniem wymaganych odcinków prostych).

Wilgoć atmosferyczną gromadząca się na dnie komory – należy odprowadzić do kolektora razem ze ściekami oczyszczonymi.

Wewnątrz komory projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny w wersji kompaktowej lub z przetwornikiem zlokalizowanym w osobnej skrzynce, zlokalizowanej w pobliżu studni pomiarowej, o parametrach:

- średnica DN50,
- połączenie kołnierzowe,
- zakres temperatury medium: -5 do $+80^\circ\text{C}$
- kalibracja standardowa
- klasa dokładności $0,5\%$ $\pm 1\text{ mm/s}$
- przewodność medium dla wody zimnej $>20\mu\text{S/cm}$ dla cieczy innych niż woda $>5\mu\text{S/cm}$
- stopień ochrony IP67
- elektrody eliptyczne samoczyszczące stal k.o.
- wersja dla rurociągów nieprzewodzących - opcja pierścienie uziemiające
- zasilanie: 24 VDC
- komunikacja po protokołach: modbus RTU, profibus lub profinet

Na rurociągu dolotowym wewnątrz korpusu komory należy wykonać przejście z rurociągu grawitacyjnego PVC na elementy ciśnieniowe z PE (zgrzewane) lub PVC (klejone). Redukcja średnicy przed przepływomierzem na średnicę $\varnothing 63$ za pomocą kształtek typowych.

Wymagany odcinek prosty:

- przed przepływomierzem $\geq 350\text{mm}$,
- za przepływomierzem $\geq 200\text{mm}$.

Odpływ z przepływomierza należy wyprowadzić na poziom zapewniający pełne napełnienie rurociągu, na którym montowany jest przepływomierz.

Wymagana różnica poziomów pomiędzy rzędną dna wlotu do komory, a rzędną dna wylotu odpływu z przepływomierza $\geq 200\text{mm}$.

Komora pomiarowa pełni również rolę studni poboru prób do analiz.

Pomiędzy wylotem z przepływomierza a wylotem z komory zaprojektowano różnicę rzędnych $\sim 30\text{cm}$, co ułatwi podstawienie naczynia probierczego pod wylot ścieków oczyszczonych z przepływomierza.

W przypadku objęcia obiektu oczyszczalni systemem monitoringu bezprzewodowego – przepływomierz należy skomunikować odpowiednią magistralą komunikacyjną z urządzeniem przekazującym dane do systemu monitoringu użytkowanego przez Inwestora.

2.10 Kanalizacja technologiczna

Projektuje się rurociągi:

- kanalizacji ścieków surowych między studnią rozdzielczą a osadnikiem wstępnym – PVC klasy N, kielichowa Ø160;
- kanalizacji międzyobiektowych - PVC klasy N, kielichowa Ø160;
- rurociągi recyrkulacji osadu nadmiernego - PVC klasy N, kielichowa Ø110.

Dopuszcza się stosowanie rur z PP lub PE pod warunkiem zachowania tej samej średnicy oraz sztywności rury (SN8).

Rury powinny odpowiadać normie PN-EN 13476-2:2008 oraz posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM, COBRTI INSTAL lub ITB.

Projektowane spadki przewodów grawitacyjnych:

- >1% dla linii oczyszczania ścieków,
- $0,7 \div \sim 1\%$ dla liniach recyrkulacji osadu.

2.11 Kolektor ścieków oczyszczonych

Projektuje się rurociągi grawitacyjne, wykonane z rur PCV SN8 ze ścianką litą o średnicy DN200. Łączenie rur poprzez kielichy z uszczelkami. Rurociągi układać w odwodnionym wykopie, na zagęszczonej podsypce żwirowej o grubości 150 mm. Wymagany stopień zagęszczenia podsypki: 95% ZMP. Rurociągi układać ze spadkiem, zgodnie z planem zagospodarowania terenu oraz profilem linii oczyszczania ścieków.

Rurociąg będzie układany w terenie zielonym.

2.12 Rurociąg tłoczny

Budowę rurociągów tłocznych przewidziano z rur i łuków segmentowych polietylenowych PE100 SDR 17 PN 10 DN80 (Ø90x5,4) dwuwarstwowych z wbudowanym przewodem miedzianym. Rurociągi oznaczyć taśmą ostrzegawczą koloru brązowego. Jako metodę łączenia, przyjęto zgrzewanie doczołowe lub na mufy elektrooporowe. Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE należy zastosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej. Kształtki winny być wykonane z polietylenu PE 100, na ciśnienie nominalne PN10, w całości w systemie jednego producenta. Kształtki i rury łączone doczołowo muszą odpowiadać tej samej klasie PE i SDR. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy upewnić się czy pierścienie obejm i śruby mocujące zgrzewarki odpowiadają rozmiarom łączonych rur. Jeżeli pierścienie obejm umożliwiają montaż rur łącznie z warstwą ochronną PE to długość zdejmowanej warstwy ochronnej można ograniczyć do 1,5 cm od czoła rury. W sytuacji konieczności odsłonięcia warstwy ochronnej na potrzeby montażu zgrzewarki, po wykonaniu zgrzewu należy założyć opaskę termokurczliwą PE-X z klejem termokurczliwym.

Wejście rurociągiem do przepompowni (P) oraz do studni betonowej uszczelnić przejściem łańcuchowym. Rurociąg tłoczny zakończyć w studni deflektorem, wykonanym ze stali nierdzewnej.

2.13 Rurociągi wodociągowe

Na terenie oczyszczalni projektuje się rurociągi wodociągowe z rur polietylenowych PE100 SDR 17 PN10 o średnicy DN 80 (Ø90x5,4 mm) oraz DN 50 (Ø63x3,0mm). Jako metodę łączenia rur przyjęto zgrzewanie doczołowe. Kształtki i rury łączone doczołowo muszą odpowiadać tej samej klasie PE i SDR.

Nad rurociągiem 30-40 cm ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Wodociąg układać w suchym wykopie.

Montaż rurociągu wykonywać przy dodatnich temperaturach otoczenia. Rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Nie wolno wykonywać zgrzewania przy dużej wilgotności powietrza. W celu zapewnienia poprawności wykonania zgrzewu należy końcówki rur ustawić osiowo.

Trasę wodociągu, średnice, długości, punkty załamania, miejsca montażu armatury odcinającej, hydrantów, pokazano w części rysunkowej opracowania.

Na załamaniach trasy, przewidzieć bloki oporowe z betonu kl. C12/15. Bloki oporowe wykonywać bezpośrednio w wykopie w sposób zapewniający zaparcie bloczku o nienaruszoną ścianę wykopu. Przed ułożeniem betonu powierzchnię rur i kształtek zabezpieczyć warstwą folii budowlanej.

Po ułożeniu wodociąg:

- poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725 z 1997 r.,
- poddać dezynfekcji i płukaniu,
- uzyskać pozytywne wyniki badań bakteriologicznych.

Włączenie rurociągu PE Ø90 do istniejącej sieci nastąpi na działce nr 70/2, poprzez trójnik, zgodnie z częścią rysunkową.

Na terenie działki 44/2 zaprojektowano wykonanie dwóch hydrantów technicznych (DN80 i DN50) służących do płukania sieci oraz do okresowego płukania urządzeń i zbiorników projektowanej oczyszczalni ścieków. Hydranty techniczne z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS400 zgodnie z EN1563, ciśnienie nominalne PN16. Hydranty posiadają pełne zabezpieczenie antykorozyjne – metodą proszkową przy użyciu farby epoksydowej.

Tłok uszczelniający (grzybek) wykonany z żeliwa sferoidalnego, całkowicie pokryty nieścieralnym, odpornym na starzenie tworzywem sztucznym z elastomerem, dodatkowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego, wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonane ze stali nierdzewnej, nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Uszczelnienie dławicy typu, o-ring (min. 2 uszczelki).

Hydranty z samooczyszczającym systemem odwadniającym. Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne. Króciec do odwodnienia hydrantu przewidziano w warstwie żwiru (50x50x30 cm) o granulacji 2:16 mm. Zamknięcie przepływu wody w hydrancie będzie się odbywać poprzez tłok lub grzybek uszczelniający, który blokuje przepływ w tulei (gnieździe). Grzybek wykonany z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu.

Hydranty oznakowane w widocznym miejscu korpusu – klasa żeliwna, nazwa producenta, średnica oraz ciśnienie nominalne.

Podejście wodomierzowe zlokalizowano w studni wodomierzowej DN1000 wykonanej z betonu C35/45, wyposażonej w stopnie złazowe oraz zapewniająca swobodny dostęp do wodomierza.

Po stronie dopływu zainstalowana jest armatura odcinającą - zawór kulowy - następnie łącznik standardowy lub specjalny gwarantujący zachowanie odcinka prostego. Po stronie odpływu znajduje się łącznik standardowy lub redukcyjny następnie zawór odcinający grzybkowy, całość kończy zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 1 – Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem”. Odcinki przed i za wodomierzem wykonać współosiowo, jako odcinki proste, o długości nie mniejszej niż:

- Przed wodomierzem $L \geq 5 D_n$,
 - Za wodomierzem $L \geq 3 D_n$,
- Gdzie D_n – średnica przewodu.

Armaturę i kształtki zaprojektowano jako kołnierzowe, wykonane z żeliwa sferoidalnego. Armatura odcinająca z miękkim uszczelnieniem.

Kształtki połączeniowe zaprojektowano jako rurowo – kołnierzowe z zabezpieczeniem przeciwwysuwowym.

Kształtki i rury łączone doczołowo muszą odpowiadać tej samej klasie PE i SDR.

Dla zasuw zaprojektowano obudowy teleskopowe zabezpieczone żeliwną skrzynką uliczną. Skrzynkę uliczną obrukować betonem o wymiarach 50 x 50 cm i oznaczyć tabliczką informacyjną.

Zaprojektowano zasuwę w zabudowie krótkiej F-4, obudowa i głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 zgodnie z EN I 563 z ochroną antykorozyjną za pomocą powłoki z proszków epoksydowych, grubość powłoki ochronnej min. 250 μ m i nie większa niż 800 μ m, uszczelnienie pokrywy z korpusem za pomocą uszczelki zagłębionej w korpusie. Trzpień ze stali nierdzewnej walcowanej z uszczelnieniem min. potrójnym, trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuw. Klin z żeliwa sferoidalnego lub mosiądzu z pełnym przelotem nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM, prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw, stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego. Prowadnice klina wyposażone we wkładki ślizgowe. Pełen przelot przez zasuwę o średnicy nominalnej zasuw.

Koniec przedłużenia trzpienia (teleskopowy) zasuw znajdujący się na głębokości ok. 15-25cm od powierzchni terenu wyprowadzony został do skrzynki ulicznej. Skrzynkę uliczną do zasuw zaprojektowano z żeliwa o wysokości min. 270mm z pokrywą żeliwną o wymiarach średnicy min. 150 mm.

Skrzynki uliczne w terenie nieutwardzonym należy umocnić (obetonowanie, asfaltowanie, zabrukowanie) w promieniu min. 0,25m licząc od trzpienia. Skrzynki należy montować na pierścieniach odciążających, które je zabezpieczą przed osiadaniem w gruncie lub nawierzchni.

2.14 Wylot ścieków oczyszczonych

Projektuje się budowę nowego wylotu, wykonanego z betonu C30/37 z otworem o średnicy \varnothing 200 mm, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. W ramach zadania przewidziane są również prace przy wylocie, związane z zatamowaniem rowu wykonane gruntem nieprzepuszczalnym, wzmocniony darnią oraz palisadą z palików drewnianych – zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym.

2.15 Drogi dojazdowe i place manewrowe

Konstrukcję nawierzchni zaprojektowano stosując się do katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych biorąc pod uwagę, iż nośność podłoża, na którym budowana będzie przedmiotowa infrastruktura wynosi G1. W przypadku zaobserwowania gruntów o mniejszej nośności podłoża, należy zaprojektować konstrukcję, która przeniesie obciążenia.

Nawierzchnia placu manewrowego - kostka betonowa

- kostka betonowa, grafitowa gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa gr. 3 cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie – frakcja 0/31 mm gr. 35 cm,
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5$ MPa, gr. 10 cm,
- warstwa mrozoochronna z materiału o wskaźniku wodoprzepuszczalności $k > 8$ m/dobę, gr. 10 cm.

Projektowane drogi i place ograniczyć krawężnikiem betonowym 15 x 30 cm, układanym na podsypce cementowo – piaskowej w proporcjach 1:4 o grubości 5 cm oraz ławie betonowej z oporem, klasy C16/20. Na potrzeby budowy zjazdu z terenu oczyszczalni, należy przebudować istniejący system kanalizacji deszczowej otwartej (częściowe zasypianie na potrzeby budowy zjazdu) oraz zmiana lokalizacji istniejącego odcinka kanalizacji deszczowej zamkniętej, wraz ze zmianą materiału rurociągu (GRP) – zgodnie z rysunkiem PZT.

Istniejącą skarpe, na której planuje się budowę drogi należy zniwelować i zabezpieczyć geokratą przed osuwaniem.

2.16 Ogrodzenie

Wydzielony teren ogrodzić zgodnie z planem zagospodarowania terenu za pomocą paneli ogrodzeniowych systemowych o wysokości min. 1,5m, z bramą wjazdową o dł. 4,0 m rozwierną. Panele osadzić na profilu prostokątnym 60x40x2 mm wbetonowanym w ziemi. Cokół ogrodzenia systemowy. Ogrodzenie zaopatrzyć również w furtkę o dł. 1m, umożliwiającą dojście do projektowanego wylotu.

2.17 Monitoring oczyszczalni

System zdanego monitoringu oczyszczalni ma być oparty o architekturę w przestrzeni wirtualnej (w tzw. chmurze), dzięki czemu nie będzie wymagana instalacja komputerowej stacji roboczej z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem takiego systemu.

Dane do sytemu mają być przekazywane bezprzewodowo z wykorzystaniem ogólnie dostępnych usług telemetrycznych oferowanych przez operatorów telefonii komórkowej.

Dostęp do systemu powinien być możliwy z dowolnego urządzenia mobilnego z zainstalowaną przeglądarką internetową, oraz dostępem do internetu.

System powinien mieć możliwość rejestracji i wizualizacji danych przekazywanych do systemu z lokalnego układu sterowania oczyszczalni, oraz dodatkowej komunikacji ostrzeżeń oraz alarmów drogą emailową na możliwy do ustalenia adres email, oraz za pomocą SMS na wskazany nr tel. komórkowego.

Dane zapisywane w bazie danych systemu powinny być archiwizowane w odstępach co najwyżej 24 godzinnych.

System powinien dawać możliwość eksportu zapisanych danych do plików odczytywanych przez powszechnie używane arkusze kalkulacyjne.

System powinien posiadać możliwość zdefiniowania praw dostępu dla poszczególnych użytkowników do określonych funkcjonalności systemu.

W siedzibie administratora sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni, należy przewidzieć stanowisko komputerowe umożliwiające wizualizację lokalnej przepompowni oraz technologii oczyszczalni ścieków wraz z pomiarem ścieków oczyszczonych.

Na terenie oczyszczalni przewidzieć system telewizji dozorowej składający się z 2 bezprzewodowych kamer IP zasilanych 230 VAC i głowic obrotowych przekazujących obraz z określonych obszarów.

Monitoring wizyjny przeznaczony jest do obserwacji obszarów przez kamery rozmieszczone w miejscach określonych przez Zamawiającego, rejestracji przesyłanych sygnałów w sposób ciągły lub według harmonogramu określonego przez Zamawiającego i do archiwizowania nagrań wybranych lub wszystkich na dysku twardym.

Do komunikacji z systemem zostanie dostarczone stanowisko komputerowe, które zostanie zrealizowane w siedzibie administratora sieci/w miejscu wyznaczonym przez Zamawiającego.

Minimalna wymagana specyfikacja dyspozytorskiego stanowiska komputerowego:

- Typ obudowy komputera Small Form Factor
- Typ zainstalowanego procesora i7-7700
- Częstotliwość procesora 3.6 4.2 GHz
- Częstotliwość szyny QPI/DMI 8GT/s
- Pojemność pamięci cache [L3] 8 MB
- Technologia Intel vPro Tak
- Ilość zainstalowanych dysków 2 szt.
- Pojemność zainstalowanego dysku 500 Gb
- Typ zainstalowanego dysku HDD 7200 RPM
- Zainstalowane sterowniki dysków 5 x SATA III 6GB/s RAID 0,1
- Pojemność zainstalowanej pamięci 8 GB

- Rodzaj zainstalowanej pamięci DDR4
- Częstotliwość szyby pamięci 2400 MHz
- Ilość banków pamięci 2 szt.
- Karta graficzna zintegrowana
- Karta dźwiękowa
- Zintegrowana karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
- Interfejsy DisplayPort, 4 x USB 2.0, 1 x RJ-45 (LAN), 2 x USB 3.0
- System operacyjny W10Pro
- Dołączone wyposażenie
- Czytnik kart pamięci, klawiatura, mysz
- Monitor LCD 24" 1920 x 1080
- Zasilacz awaryjny UPS

2.18 Rozdzielnica sterująca

Rozdzielnica sterująca oczyszczalni stanowi element dostawy urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków.

Sterowanie urządzeniami oczyszczalni realizowane jest za pomocą sterownika swobodnie programowalnego typu PLC, z kolorowym, 7" wyświetlaczem dotykowym pokazującym stan pracy poszczególnych urządzeń, oraz modułem telemetrycznym do komunikacji za pomocą sieci GSM z systemem zdalnego monitoringu.

Obudowę stanowi szafa elektryczna o stopniu ochrony IP55, przystosowana do zastosowań zewnętrznych, wyposażona w regulator temperatury z grzałką w celu zapobiegania kondensacji pary wodnej, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, lamki kontrolne zasilnia i pracy, oraz kolumnę sygnalizacyjną wizualno-akustyczną stanów alarmowych. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C oraz D dla układu sterowania.

Na etapie dostawy należy skoordynować szczegółowe wymagania dot. modułu telemetrycznego tak, aby wpiąć oczyszczalnię w system monitoringu kompatybilny z systemem występującym na terenie gminy.

3. Część elektryczna

3.1. Informacje podstawowe

Niniejsze opracowanie w zakresie branży elektrycznej obejmuje instalację zasilania przepompowni ścieków: sieciowych na działce nr 70/2 oraz oczyszczalni ścieków na działce nr 44/2, z dedykowanych złączy kablowo-pomiarowych Energa-Operator SA oraz instalację oświetleniową terenu oczyszczalni sieciowej.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia, dla przepompowni ścieków sieciowej przewidziano przyłącze kablowe o mocy 5kW, a dla oczyszczalni ścieków przyłącze kablowe o mocy 8kW.

Zgodnie z wytycznymi producenta przepompowni, moc przyłączeniowa jest wystarczająca dla zapotrzebowania mocy przepompowni ścieków.

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S, z oddzielnym przewodem N i PE, których nie wolno ponownie łączyć w dalszej części instalacji.

Automatyka technologii oczyszczalni stanowi integralną część dostawy całej technologii i dostarczana jest przez dostawcę technologii oczyszczalni. W projekcie dokonano doboru zabezpieczeń i linii zasilających, spełniających wymagane przepisy i normy. Wszelkie zmiany należy każdorazowo uzgadniać z jednostką projektową i Inwestorem. Poniższy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Wszystkie systemy lub urządzenia wyszczególnione tylko w opisie technicznym, a nieprzedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie z tymi, które opisano w obu częściach, opisowej i rysunkowej opracowania.

Zestawienie zapotrzebowania mocy elektrycznej dla urządzeń oczyszczalni:

Urządzenie	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainstalowana	Moc użytkowa	Czas pracy	Dobowe zużycie
	[kpl.]	[kW]	[kW]	[kW]	[h/d]	[kWh]
Wyciągarka elektryczna kraty	1	≤1	1	1	20 min/tydz.	0,05
Pompa	2	1,50	3,00	1,10	8,64	9,50
Pompa zraszania	1	0,75	0,75	0,53	19,20	10,08
Pompa zraszania	1	0,75	0,75	0,53	19,20	10,08
Pompa recyrkulacji	2	0,25	0,50	0,35	0,27	0,09
Wentylator	2	0,09	0,18	0,13	0,27	0,09
Pompa osadu	1	0,25	0,25	0,18	0,13	0,02
Oświetlenie, potrzeby wł.	3	0,25	0,25	0,25	8	2,0
Razem			6,68	4,07		31,91

3.2. Zasilanie obiektu, linia kablowa nn-0,4kV (WLZ), sieci zewnętrzne

Przepompownia sieciowa:

Zasilanie rozdzielnic zasilająco - sterującej RT przepompowni ścieków (sieciowej) należy wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego Energa usytuowanego na słupie nr 307 (projekt przyłącza elektroenergetycznego poza zakresem opracowania) kablem YKYżo 5x10 mm². Kabel na całej długości ułożyć w rurze ochronnej RHDPE Ø75 o odporności na ściskanie N450 i sztywności obwodowej 11,0 kN/m² zgodnie z wytycznymi normy N-SEP-E-004 z zachowaniem normatywnych odległości od pozostałej infrastruktury podziemnej.

Oczyszczalnia ścieków:

Zasilanie rozdzielnic zasilająco - sterującej RT oczyszczalni ścieków (lokalnej) należy wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego Energa usytuowanego w granicy działki (projekt przyłącza elektroenergetycznego poza zakresem opracowania), poprzez projektowane złącze kablowe RG, kablem YKYżo 5x10 mm². Kabel na całej długości ułożyć w rurze ochronnej RHDPE Ø 75 o odporności na ściskanie N450 i sztywności obwodowej 11,0 kN/m² zgodnie z wytycznymi normy N-SEP-E-004 z zachowaniem normatywnych odległości od pozostałej infrastruktury podziemnej. Złącze kablowe RG wykonać zgodnie ze schematem.

Kable do urządzeń i odbiorów AKPiA układać w oddzielnych rurach osłonowych RHDPE o średnicy dopasowanej do ilości i przekroju wprowadzanych kabli. Wprowadzenie kabli do projektowanej studni przepompowni poprzez przepusty. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić.

3.3. Oświetlenie

Oświetlenie zewnętrzne projektuje się wykonać za pomocą trzech słupów oświetleniowych o wysokości 6m, stalowych, ocynkowanych ogniowo, okrągłym. Słup należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Na każdym słupie oświetleniowym projektuje się zainstalowanie opraw LED. Zabezpieczenie

oprawy 6A w tabliczce słupowej instalowanej w słupie. Załączenie i wyłączenie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie (poprzez programator z czujką zmierzchu i/lub poprzez zegar astronomiczny). Dodatkowo będzie możliwość załączenia ręcznego w zależności od aktualnych potrzeb. Średnie natężenie oświetlenia zewnętrznego instalacji oczyszczalni przy rozdzielnicach elektrycznych zakwalifikowano zgodnie z PN-EN 12464-2:2008 tablica 5.15.1 - 50 lx, natomiast plac manewrowy oraz drogi dojazdowe zgodnie z tablicą 5.1.2 - 10 lx. Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni zasilane będzie linią kablową YKYżo 3x6 mm² z rozdzielniczy zasilająco-sterującej przepompowni, w której zainstalowany będzie układ zasilania i sterowania oświetlenia.

Projektuje się następujące latarnie oświetleniowe:

- słup ze stali ocynkowanej 6,0m z poprzeczką T 0,3 90st x2, fundament F100/30 z oprawą 70st LED 840 50W i oprawą LED 840 100W – 1 kpl.
- słup ze stali ocynkowanej 6,0m z poprzeczką L 0,3 90st, fundament F100/30 z oprawą LED 840 50W – 2 kpl.

3.4. Instalacja uziemiająca

Dla rozdzielniczy zasilająco-sterującej RT o złącza kablowego RG należy wykonać uziom pionowy miedziowany kuty, bezzłączkowy, o średnicy 14,2mm (średnica na gwincie 5/8") o długości 6m. Równolegle z kablami zasilającymi rozdzielnicę i latarnie oświetleniowe, na dnie wykopu, należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4. Bednarkę w złączu kablo-pomiarowym przyłączyć do uziemienia złącza, w rozdzielniczy RT i RG do szyny PE i uziomu pionowego oraz do każdej latarni oświetleniowej. Po wykonaniu prac należy zmierzyć rezystancję uziemienia, która nie powinna przekraczać 10 Ω (ochrona przeciwprzepięciowa). W przypadku uzyskania wartości większej, uziom należy odpowiednio rozbudować. Instalację uziemiającą wykonać zgodnie z normami PN-HD 60364-5-54 oraz PN-EN 62305.

3.5. Ochrona przeciwprzepięciowa

W zakresie ochrony przeciwprzepięciowej, w złączu kablowym RG projektuje się montaż ogranicznika przepięć typu 1+2 ($I_{imp} = 12,5$ kA/biegun (10/350)us; $U_p \leq 1,5$ kV). Rozdzielnicę zasilająco-sterującą RT należy wyposażyć w odpowiednie ochronniki przeciwprzepięciowe. System ochrony przeciwprzepięciowej musi spełniać wymagania m. in. norm PN-EN 61643-11:2013 oraz PN-HD 60364-5-534:2016. Uziemienie ograniczników wykonać zgodnie z PN-EN 62305-4:2011. Montaż ogranicznika przepięć wykonać zgodnie ze schematem rozdzielniczy oraz dokumentacją techniczną producenta.

3.6. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu 1kV

Zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41:2009. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym określono następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa): ochrona przez zastosowanie izolowanych części czynnych oraz obudowy (o stopniu ochrony co najmniej IP2X).
- ochrona przy dotyku pośrednim (ochrona dodatkowa): ochrona poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN o napięciu znamionowym względem ziemi 230 V oraz stosowanie urządzeń w II klasie izolacji.
- ochrona uzupełniająca: wyłączniki różnicowoprądowe wysokoczułe (30mA), połączenia wyrównawcze główne i miejscowe.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona. Po wykonaniu sieci i instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i

pomiary ochronne przez uprawnione osoby. Odbiorniki włączane do projektowanej sieci winny spełniać aktualne przepisy i warunki techniczne oraz postanowienia wieloarkuszowej normy PN-HD 60364.

3.7. Sposób układania linii kablowych

Projektowane linie kablowe należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 oraz wszystkimi uzgodnieniami i wytycznymi. Kable elektryczne w wykopie układać (góra kabla lub osłony) na głębokości min 0,7 m w ziemi lub 0,8 m pod drogami, w odległości poziomej min. 0,1 m. Kable należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości ok. 10 cm. Wzdłuż linii kablowych, na dnie wykopu, należy na całej długości linii ułożyć płaskownik FeZn 25x4. Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem ok 3 % długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable zasypać warstwą piasku drobnoziarnistego o grubości ok 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości nie mniejszej niż 15 cm. Łączna grubość tych dwóch warstw nie powinna przekroczyć ok 35 cm. Dopuszcza się zastosowanie jako gruntu zasypowego ziemi rodzimej, jeżeli jest ona piaszczysta i pozbawiona kamieni itp. mogących uszkodzić powłokę kabla. Wykop zasypywać warstwami, gruntem rodzimym, każdorazowo zagęszczając. Podczas układania kabli zachować ich minimalne dopuszczalne promienie gięcia zgodne z wytycznymi producenta. Trasę linii kablowej na całej długości należy oznaczyć folią o szerokości ~30 cm w kolorze niebieskim. Na rurze ochronnej kabla należy umieścić trwałe oznaczniki rozmieszczone w dostęпах nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach. Na oznaczniakach kabli należy w sposób trwały umieścić napisy zawierające oznaczenie relacji linii kablowej, typ kabla, znak użytkownika/właściciela kabla, rok ułożenia. Dokładną treść tabliczek ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. W miejscu skrzyżowania lub zbliżenia projektowanych linii kablowych z infrastrukturą podziemną, należy zachować normatywne odległości zgodnie z normą N-SEP-E-004 oraz wszystkimi uzgodnieniami i wytycznymi branżowymi. Wszystkie prace ziemne należy wykonywać w sposób ręczny. W przypadku natrafienia na inne niezainwentaryzowane lub nieopisane podziemne uzbrojenie terenu, należy traktować je jako czynne i niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie właściciela tych sieci. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem, należy wykonać inwentaryzację geodezyjną. Teren po zakończeniu prac należy uporządkować.

3.8. Wytyczne dla bezpiecznej pracy

W zakresie prowadzenia bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych obowiązują przepisy ustalone Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Do podstawowych warunków bezpiecznej pracy podczas montażu urządzeń i instalacji elektroenergetycznych zalicza się:

- prawidłowa budowę urządzeń elektroenergetycznych przystosowanych do warunków występujących w miejscu pracy ,
- utrzymanie urządzeń w dobrym stanie technicznym,
- właściwa obsługa zainstalowanych urządzeń.

Urządzenia elektroenergetyczne (z wyjątkiem ogólnie dostępnych) mogą być uruchamiane tylko przez pracowników, którzy w ramach swojego zakresu obowiązków służbowych lub na podstawie polecenia mają obowiązek stałego lub doraźnego wykonywania określonych czynności. Prace przy montażu urządzeń i instalacji elektroenergetycznych w zależności od zastosowanych metod i środków zapewniających bezpieczeństwo pracy mogą być wykonywane:

- przy całkowitym wyłączeniu napięcia,
- w pobliżu napięcia (prace należy wykonywać przy użyciu odpowiednich do występujących warunków środków ochrony),
- pod napięciem (prace należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych).

Wykonywanie prac montażowych należy prowadzić w stanie bez napięciowym, a w przeciwnym przypadku należy zachować szczególną ostrożność, a także określone przepisami odległości pracy sprzętu i urządzeń od

przewodów linii pod napięciem. Wszelkie prace elektroenergetyczne wykonywane na terenie oczyszczalni, a związane z budowa układu technologicznego i instalacji wewnętrznych należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ochronę podstawowa od porażeń prądem elektrycznym stanowi izolacja. Jako ochronę dodatkową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w systemie TN-S.

3.9. Uwagi końcowe

- Całość robót należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem, obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi normami, zasadami wiedzy technicznej oraz fabrycznymi instrukcjami urządzeń.
- Rysunki i opis stanowią integralną część projektu, które należy rozpatrywać łącznie.
- Wytyczenie trasy linii kablowej na terenie działki należy zlecić uprawnionemu geodecie.
- Nie wyklucza się istnienia innych podziemnych niezainwentaryzowanych sieci i urządzeń. W przypadku natrafienia na takie elementy, należy traktować je jako czynne i niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie właściciela tych sieci.
- Wszystkie zastosowane urządzenia, materiały oraz wyroby budowlane muszą posiadać ważne atesty, certyfikaty, świadectwa oraz aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Materiały wskazane w niniejszym projekcie podano jako referencyjne – dopuszcza się ich zamianę pod warunkiem zastosowania materiałów o nie gorszych parametrach niż wskazano powyżej. Każda zmiana wymaga akceptacji Inwestora.
- Przed przystąpieniem do prac należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń, obiektów, specyfiki terenu oraz warunkami uzgodnień; ze względu na istniejące uzbrojenie terenu na placu budowy.
- Prace należy powierzyć podmiotowi posiadającemu odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do wykonania robót budowlanych i montażowych wskazanych w opracowaniu.
- W zakresie prac Wykonawcy są także czynności sprawdzające dotyczące rzeczywistej lokalizacji istniejących sieci oraz dla zastosowanych urządzeń według obowiązujących norm i przepisów.
- Podczas prac ziemnych powinien być zapewniony nadzór służb eksploatacji obiektu.
- Kolejność prowadzenia prac rozplanować w sposób taki, aby w przypadku ewentualnych wyłączeń zasilania jednorazowe przerwy w zasilaniu urządzeń i technologii ograniczać do minimum. Harmonogram wyłączeń ustalić z odpowiednimi służbami.
- Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisy BHP.
- Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.
- Za kompletną instalację przyjmuje się wszystko, co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu i instalacji.
- Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą.

4. Czynności odbiorowe

Przed oddaniem kanalizacji do użytkowania należy przeprowadzić przynajmniej następujące czynności odbiorowe:

- sprawdzenie zgodności usytuowania obiektów w terenie w odniesieniu do zaprojektowanej lokalizacji;

- sprawdzenie zgodności zamontowanych rur z zaprojektowanymi;
- przeprowadzenie prób szczelności rurociągów grawitacyjnych i ciśnieniowych;
- wykonanie płukania i dezynfekcji rurociągów ciśnieniowych;
- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki.

4.1. Próba szczelności

Próbie szczelności dla rurociągów grawitacyjnych przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi,
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

Przeprowadzić próbę szczelności rurociągu ciśnieniowego na ciśnienie próbne, wynoszące 10 bar. Próbę przeprowadzić dla całego odcinka wykonanego rurociągu. Końce rurociągu zamknąć odpowiednimi zaślepkami z uszczelnieniem. Do próby zastosować pompę hydrauliczną, czasomierz oraz 2 sprawdzone manometry sprężynowe o średnicy nie mniejszej niż 160 mm o takim zakresie skali, aby odczyt ciśnienia próbnego zawierał się w zakresie od 50% do 70% skali, zaś wielkość działki była nie większa niż 0,01 MPa. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C. Przewód nie może być zanieczyszczony od zewnątrz. Ewentualne zanieczyszczenia powinny być usunięte. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Próbie należy uznać za pozytywną, jeśli w ciągu 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia próbnego w rurociągu.

4.2. Płukanie sieci wodociągowej

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności odcinka sieci przewód wodociągowy należy poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Następnie należy otworzyć hydrant w celu przepłukania wybudowanej sieci wodociągowej. Protokolarnie odnotować wynik płukania.

4.3. Dezynfekcja sieci wodociągowej

Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mg Cl/dm³. Napełnianie sieci wodociągowej roztworem o zawartości chloru należy prowadzić do czasu, kiedy z końcówki sieci zacznie wypływać woda o ostrym zapachu chloru. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać. Wodę pochodzącą z płukania odprowadzić do rowów przydrożnych lub na tereny zielone.

5. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego

5.1. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Zabezpieczenia projektowanego i istniejącego uzbrojenia wykonać zgodnie z uzgodnieniami. W miejscach zbliżeń przewodów kablowych z projektowaną siecią wodociągową, zastosować rury dwudzielne o długości 2m. Rury dwudzielne nakładać na przewody kablowe tak, by oś wybudowanej sieci pokrywała się ze środkiem dwumetrowego odcinka rury dwudzielnej.

Wszystkie odkryte, niezainwentaryzowane przewody i rurociągi traktować jako czynne i ich obecność niezwłocznie zgłosić do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

5.2. Sposób prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę projektowanych sieci, a w miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz w miejscu włączenia projektowanego wodociągu do istniejącego - wykonać przekopy próbne. Prace w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, z uwzględnieniem wymagań zawartych w treści uzgodnień, dołączonych do niniejszego opracowania, pod nadzorem służb eksploatacyjnych danego medium. Występujące elementy uzbrojenia po odkryciu należy zabezpieczyć poprzez ich podwieszenie lub ułożenie w korytkach drewnianych (w zależności od wymagań służb eksploatacyjnych).

Szczegółowe rozwiązania wysokościowe, istniejących kolizji, naniesiono na profilach projektowanej kanalizacji. W terenie mogą wystąpić niezainwentaryzowane urządzenia podziemne, które po odkryciu należy zgłosić odpowiednim służbom.

Rurociąg układać w odwodnionym wykopie, na podsypce żwirowej o grubości 150 mm. Zachować warunki montażu określone przez producenta rur (montaż przy dodatnich temperaturach powietrza, na podsypce żwirowej). Po ułożeniu rurociąg obsypać warstwą obsypki żwirowej, którą należy zagęścić ubijakami ręcznymi.

Trasę rurociągu zainwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem wykopów. Rurociąg zgłosić do odbioru przed zasypaniem.

Po odbiorze i zainwentaryzowaniu rurociąg zasypać warstwą zasypki żwirowej, miąższości min. 30 cm.

Wykop zasypać gruntem rodzimym, bez kamieni i innych obiektów o ostrych krawędziach, a następnie zagęszczać zagęszczarką mechaniczną warstwami grubości 20 cm. Stopień zagęszczenia nie może być niższy niż 98% ZMP. Nadmiar urobku rozplantować na działkach Inwestora.

Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3. Sposób wykonania wykopów wąskoprzestrzennych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć wszystkie elementy uzbrojenia kolidujące z rurociągami, studniami. Teren, na którym prowadzone będą prace budowlane posiada uzbrojenie podziemne.

Dodatkowo, zgodnie z informacją zawartą na mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych, nie wyklucza się istnienia uzbrojenia, o którym brak było informacji branżowych i nie zostało odnalezione w czasie inwentaryzacji geodezyjnej. W przypadku natrafienia na takie urządzenia, należy dokonać zgłoszenia odpowiednim służbom. W miejscach wytyczonych kolizji z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy wykonywać ze szczególną uwagą pod nadzorem służb eksploatacyjnych danego medium. Występujące elementy uzbrojenia po odkryciu należy zabezpieczyć poprzez ich podwieszenie lub ułożenie w korytkach drewnianych (w zależności od wymagań służb eksploatacyjnych).

Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami oraz zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami opracowanymi przez producenta rur, a w szczególności z PN-B-10736 „Roboty

ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

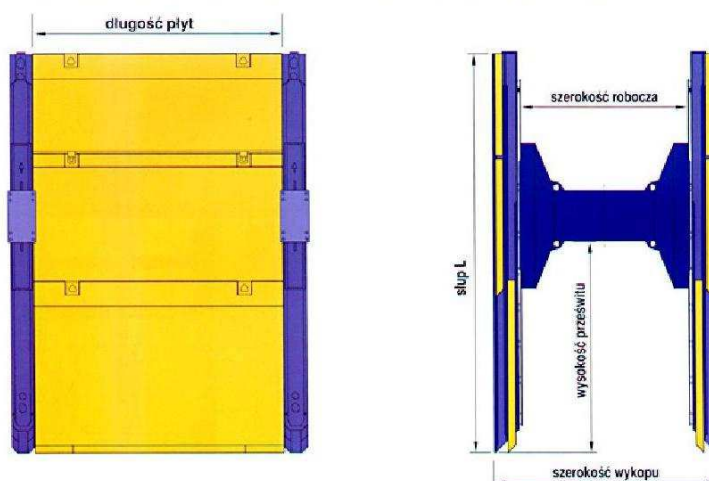
Głębokie wykopy wąskoprzestrzenne pod projektowane rurociągi i studnie, należy wykonać z pełnym umocnieniem ścian wykopów. Z tego też względu zaleca się zastosowanie gotowych obudów szalunkowych nie wymagających zejścia do wykopu w czasie ich montażu, tzw. przestrzennych wielokrotnego użycia.

Spośród gotowych systemów obudów szalunkowych dostępnych na rynku proponuje się zastosowanie obudowy wykopu słupowo płytowego z rozporami rolkowymi.

OFEROWANE SYSTEMY OBUDÓW WYKOPÓW

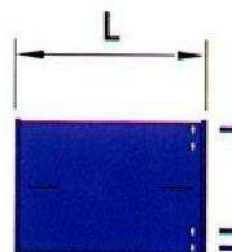
Dla wielkich głębokości i dużych rur:

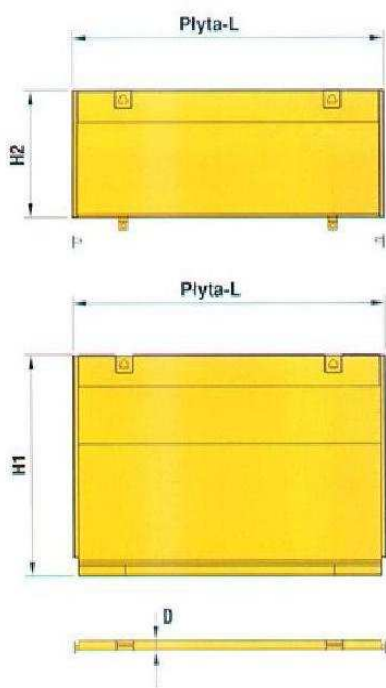
Obudowa Słupowo - Płytowa SBH z Rozporami Rolkowymi



długość słupów (mm)	maks. wysokość prześwitu dla rur (mm)	ciężar pary rozpor rolkowych (kg)	ciężar pary słupów (kg)	bezpieczny moment zginający (kNm)
4500	2925	930	1.900	596
5000	2925	930	2.120	596
5500	2925	930	2.320	596
6000	2925	930	2.560	596
3000		600	1.270	596
6500	2925	930	3.400	1.053
7000	2925	930	3.650	1.053
3000		600	1.500	1.053

długość przedłużki rozpory (m)	szerokość robocza (mm)	ciężar (kg)
0.25	1.49	163
0.50	1.74	202
1.00	2.24	280
2.00	3.24	443





OBUDOWA SŁUPOWO - PŁYTOWA Z ROZPORAMI ROLKOWYMI

długość płyt (mm)	wysokość płyt (mm)	grubość płyt (mm)	ciężar (kg)	długość prześwitu dla rur (mm)	bezpieczne obciążenie robocze (kN/m ²)	głębokość instalacji TBG (m)	typ płyty
2000	2400	100	540	1800	140	9	707
2000	1400	100	380	1800	140	9	711
2500	2400	100	650	2300	90,8	9	708
2500	1400	100	450	2300	90,8	9	712
3000	2400	100	740	2800	53	9	701
3000	1400	100	520	2800	53	9	704
3500	2400	100	870	3300	46,4	8,2	702
3500	1400	100	600	3300	46,4	8,2	705
4000	2400	100	980	3800	35,5	6,2	703
4000	1400	100	680	3800	35,5	6,2	706
4500	2400	120	1.250	4300	38	6,7	709
4500	1400	120	870	4300	38	6,7	713
5000	2400	120	1.370	4800	30,8	5,4	710
5000	1400	120	950	4800	30,8	5,4	714
5500	2400	130	1.850	5300	34,9	6	731
5500	1400	130	1.170	5300	34,9	6	732

5.4. Odwodnienie wykopów

Projektowanej sieci i oczyszczalni posadowione poniżej poziomu wody gruntowej, należy posadawiać w odwodnionym wykopie. Zastosować pompy lokalnie odprowadzające wody z wykopu lub igłofiltry w zależności od możliwości technicznych Wykonawcy robót. Unikać sytuacji powodujących obniżenie leja depresji na działkach sąsiadujących z inwestycją. Stosować ścianki szczelne. Wody opadowe zebrać lokalnie i wypompować z wykopu.

5.5. Zасыpywanie wykopów

Projektowane rurociągi i studnie układać na podsypce z piasku grubości 15 cm, a następnie obsypać warstwami 15-20 cm na całej szerokości wykopu, zagęszczając każdą warstwę. Rurociąg zasypać piaskiem do uzyskania min. 15 cm przykrycia nad rurociągiem o stopniu zagęszczenia wg zmodyfikowanej metody Proctora 98% ZMP. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, warstwami grubości 20 cm, zagęszczając każdą mechanicznie do 98% ZMP.

5.6. Zabezpieczenie zieleni

W rejonie istniejących drzew i krzewów roboty prowadzić ze szczególną ostrożnością, wykopy wykonując ręcznie. Pnie drzew zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez obłożenie ich na całym obwodzie deskami i owinięcie drutem. Odsłonięte korzenie zabezpieczyć przed wysychaniem okrywając matami słomianymi i folią. W trakcie prowadzenia prac latem należy okresowo maty zwilżać wodą. Uszkodzone gałęzie bądź korzenie zabezpieczyć środkiem grzybobójczym.

5.7. Bezpieczeństwo prowadzenia robót ziemnych

Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Przy wykonywaniu robót ziemnych, związanych z wykonywaniem wykopów dla różnego rodzaju instalacji najczęściej występują zagrożenia takie jak:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu,
- wpadnięcie do wykopu na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (łyżka koparki), obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni.

Podstawowym wymaganiem dla bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od głębokości 1,0 m.

Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1,0 m zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami pochyłymi (skarpowanie),
- wykonanie umocnień pionowych ścian.

Wykopy ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia przed osunięciem się gruntu. Bezpieczny kąt nachylenia skarpy zależy od rodzaju gruntu. Dla gruntów średniospoistych kąt nachylenia wynosi ok. 45 stopni. W gruntach piaszczystych nasypowych powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego. Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia wykonane przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu.

W każdym przypadku prowadzenia robót ziemnych należy przestrzegać następujących wymagań:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości trzykrotnej głębokości należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu,
- sprawdzać skarpy i obudowę z umocnieniami po każdym deszczu i po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót montażowych w wykopie,
- likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z wykopu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia,
- wykonywać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów,
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu ze ścianami obudowanymi,

- składować materiał przy wykopach ze skarpami poza klinem odłamu gruntu,
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli,
- każdorazowe zakończenie prac wymaga trwałego zabezpieczenia i oznakowania wykopów,

Każdorazowe rozpoczęcie robót wymaga sprawdzenia stanu wykopów.

5.8. Uwagi

- Siedem dni przed rozpoczęciem robót powiadomić zainteresowane instytucje o terminie rozpoczęcia prac.
- Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę bezpieczną związaną z pracą maszyn.
- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją techniczną, dotyczącą zakresu prac związanych z całością inwestycji.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą sytuacyjno – wysokościową, na której widnieje projektowane przyłącze i istniejące uzbrojenie techniczne podziemne i nadziemne.
- Prowadzenie robót ziemnych i montażowych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących instalacji elektrycznych, gazowych itp. należy prowadzić w bezpiecznej odległości, zgodnie z uzgodnieniami i w porozumieniu z gestorami tych urządzeń.
- Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m i prace ziemne prowadzone metodą bezwykopową muszą być wykonywane przynajmniej przez dwie osoby pod nadzorem osoby znajdującej się nad wykopem.
- W przypadku uszkodzenia lub zerwania w trakcie prac ziemnych, taśmy ostrzegawczej ułożonej około 0,2 – 0,4 m nad rurociągiem uzbrojenia terenu, należy ułożyć nowy odcinek taśmy z zachowaniem ciągłości elektrycznej.
- Roboty ziemne należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji ruchu oraz uzgodnienia branżowe.
- Wszystkie napotkane niezainwentaryzowane urządzenia podziemne należy traktować, jako czynne i o zaistniałym fakcie powiadomić zainteresowane instytucje.
- Ewentualne kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, nieuwzględnionym w dokumentacji należy rozwiązać na budowie przy udziale Projektanta.
- Przed zasypaniem sieci wykonać inwentaryzację powykonawczą z realizowanego uzbrojenia.
- Po realizacji robót należy wykonać kamerowanie sieci, zgodnie z wykresem uzyskanych spadków.
- Użyte wyroby powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i właściwie oznaczone i muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty.
- Wszystkie prace budowlane i montażowe wykonywać pod kierunkiem osoby uprawnionej, zgodnie z Polską Normą szczegółowymi ustawami i przepisami przestrzegając warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP.

Wszelkie zmiany należy każdorazowo uzgadniać z jednostką projektową i Inwestorem. Niniejszy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Podczas realizacji należy bezwzględnie stosować się do treści decyzji, uzgodnień i opinii, dołączonych do opracowania.

Zestawienie materiałów (branża sanitarna)

L.p.	Materiał	j.m.	Ilość j.m.
1.	Rura PVC, SDR34, SN8, DN200 (200 x 5,9 mm)	mb	1380,0
2.	Rura PVC, SDR34, SN8, DN150 (160x 4,7 mm)	mb	280,0
3.	Rura stalowa ochronna Ø216,1 x 6,3	mb	100
4.	Rura stalowa ochronna Ø273,0 x 7,1	mb	135
6.	Rura GRP, SN1000, DN500	mb	7
7.	Rura PE100, SDR 17, PN10, DN80 (90 x 5,4 mm)	mb	163,0
8.	Rura PE100, SDR 17, PN10, DN40	mb	32
9.	Studnia betonowa DN1000 z włazem żel. DN600	kpl.	14
10.	Studnia z tworzywa sztucznego DN400	kpl.	19
11.	Studnia z tworzywa sztucznego DN600	kpl.	20
11.	Studnia rozprężna DN1000 z wraz z wyposażeniem	kpl.	1
12.	Studnia wodomierzowa DN1000 z wraz z wyposażeniem	kpl.	1
13.	Przepompownia ścieków w studni DN1200, wraz z wyposażeniem	kpl.	1
14.	Oczyszczalnia ścieków	kpl.	1
15.	Wylot oczyszczonych wód opadowych	kpl.	1
16.	Nawiertka NWZ/PE – 90/40	kpl.	1
17.	Hydrant nadziemny DN80	kpl.	1
18.	Hydrant techniczny DN40	kpl.	1

Opracowała:

Karolina Łakis POM/0100/PWBS/19

Piotr Wolski POM/0196/PWOE/11