

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1. ZAMAWIAJĄCY.....	2
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI.....	2
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	2
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	3
6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	3
6.1. Przebieg trasy.....	4
6.2. Materiał i uzbrojenie.....	5
6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach sanitarnych.....	5
6.4. Istniejące studzienki do renowacji Si1 oraz Si2.....	6
6.5. Istniejąca studzienka do adaptacji PS.....	6
6.6. Przepompownia ścieków PSN.....	6
6.7. Bilans ścieków.....	7
6.8. Obliczenia cyklu pracy przepompowni ścieków.....	8
6.9. System monitoringu (sterowania) przepompowni.....	10
6.10. Układ dozujący koagulant.....	10
6.11. Ogródzenie przepompowni.....	11
6.12. Umocnienie nawierzchni przepompowni.....	11
6.13. Istniejące obiekty do likwidacji.....	12
7. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.....	13
7.1. Kolejność wykonania robót montażowych.....	13
7.2. Roboty ziemne.....	14
7.3. Roboty montażowe.....	15

II. ZAŁĄCZNIKI.

Załącznik 1 - Współrzędne geodezyjne.

Załącznik 2 - Schemat wykonania studzienki betonowej.

Załącznik 3 - Zestawienie studzienek betonowych.

Załącznik 4 - Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez ZWiK w Szczecinie znak ITT-410/DO/045945/22.

Załącznik 5 - Obliczenia hydrauliczne układu pompowego.

Załącznik 6 - Koncepcja - bilans mieszkańców stan istniejący.

Załącznik 7 - Koncepcja - bilans mieszkańców stan docelowy.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rys. 1 - Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 2 - Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/1000
Rys. 3 - Przepompownia ścieków PS1	skala 1:25
Rys. 4 - Studzienka PS z zastawką	skala 1:25
Rys. 5 - Schemat zagospodarowania terenu	skala 1:100

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o., ulica Golisza 10, 71-682 Szczecin.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez ZWiK w Szczecinie znak ITT-410/DO/045945/22.
- b) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- c) Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci
- d) Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb budowy przepompowni ścieków opracowane przez firmę ROSAGEOLOGIA w grudniu 2022r.
- e) Wytyczne do projektowania (...), wydanie VI, sierpień 2020r.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny „Tom I – Kanalizacja sanitarne” w zakresie przebudowy istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej oraz przepompowni ścieków zlokalizowanej przy ul. Zegadłowicza w Szczecinie.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie istniejącej przepompowni PS zlokalizowanej przy ul. Zegadłowicza.

W ramach inwestycji zaprojektowano:

- przebudowę istniejącej przepompowni ścieków,
- przebudowę kanałów sanitarnych Ø0,30-0,20m w celu przełączenia ich do nowej przepompowni,
- wykonanie układu dozującego koagulant, zapobiegający zagniwaniu ścieków,
- przebudowa istniejącego ogrodzenia wokół przepompowni,
- przebudowę wewnętrznej sieci zasilającej przepompownię,
- przestawienie istniejącej szafy sterowniczej do nowej lokalizacji,
- umocnienie terenu przepompowni ścieków, przebudowa istniejącego oświetlenia
- likwidacja istniejącego kontenera.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w obrębie rodzinnych ogrodów działkowych „Pod Dębem” przy ul. Zegadłowicza w Szczecinie i obejmuje swoim zakresem działki nr 3 oraz 4 obręb 2002. Teren na którym zlokalizowana jest przepompownia stanowi wygrodzony fragment parkingu ROD „Pod Dębem” i zabezpieczony jest przed dostępem osób nieuprawnionych (dostęp na teren przepompowni poprzez zamykana bramę), dojazd do przepompowni poprzez zjazd drogą

gruntową z ul. Zegadłowicza. Przed wjazdem na teren ROD „Pod Dębem” od strony ul. Zegadłowicza, zlokalizowana jest kolejna brama wjazdowa.

Na terenie inwestycji występuje zabudowa niska jednorodzinna oraz zabudowa działkowa. Na terenie objętym opracowaniem występuje następujące uzbrojenie podziemne:

- kanalizacja sanitarna,
- kable elektroenergetyczne

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.

W podłożu działek nr 3 i 4 przy ul. Emila Zegadłowicza w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie, występują rzeczne piaski drobne (FSa), których nie przewiercono do głębokości 7,0 – 8,0 m p.p.t., a na ich stropie zalega warstwa nasypów niekontrolowanych (Mg) o miąższości 0,4 – 0,9 m.

Warunki wodne są w pełni korzystne. W wykonanych dla niniejszej opinii otworach nie stwierdzono jakichkolwiek przejawów wody gruntowej do głębokości 7,0 – 8,0 m p.p.t. Warunki gruntowe również są w pełni korzystne. Całość rodzimego podłoża stanowią grunty nośne warstw I i II.

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowane sieci są obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z normami PN-EN 1997-2.

6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Na terenie inwestycji po przeprowadzonej wizji lokalnej uzupełnionej o pomiary geodezyjne rzędnych dna kanalizacji sanitarnej i przepompowni ścieków stwierdzono:

- ułożenie istniejącego kanału sanitarnego Ø0,20m pomiędzy studzienką Si1, a przepompownią PS. Kanał Ø0,20m ułożony jest przeciwspadkiem, około 20cm,
- w studzienkach Si1 oraz Si2 wykonane są osadniki o głębokości ok 1m, w których następuje zagniwanie ścieków sanitarnych,
- istniejące pompy zainstalowane w przepompowni mają zbyt małą moc aby zapewnić wymaganą prędkości samooczyszczania się rurociągu tłocznego Ø250mm,
- orurowanie i armatura w przepompowni PS ze względu na wydzielanie się siarkowodorów jest w złym stanie technicznym i kwalifikuje się do wymiany.

W związku z powyższym zaprojektowano przebudowę istniejącego układu kanalizacji sanitarnej polegającej na wykonaniu nowego kanału sanitarnego równoległe do istniejącego przęsła kanalizacji sanitarnej na odcinku Si1-PS oraz przebudowę przepompowni ścieków polegającej na wykonaniu nowej studni przepompownię PSN, która przejmie funkcję istniejącej PS. Powyższe rozwiązanie pozwoli na zapewnienie przepływu ścieków, w trakcie realizacji zaprojektowanych obiektów.

W celu zabezpieczenia przed zagniwaniem ścieków bytowych zaprojektowano układ koagulantu o pojemności 2m^3 wraz z pompą dozującą oraz rurociągiem tłocznym koagulantu. Rurociąg tłoczny koagulantu zostanie włączony do nowego zbiornika przepompowni PSN. Do adaptacji przyjęto istniejący zbiornik przepompowni PS, który zostanie zaadaptowany na potrzeby eksploatacyjne jako komora połączeniowa z zastawkami odcinającymi dopływ do nowej przepompowni PSN.

Do zamulenia przewidziano istniejące studzienki osadnikowe Si1 oraz Si2. Osadniki należy zamulić do rzędnych dna kanałów wylotowych, a następnie uformować kinetę przepływową w omawianych studzienkach.

Do przebudowy, ze względu na zły stan techniczny przyjęto również istniejące ogrodzenie wraz z bramą wjazdową na teren przepompowni. Teren przepompowni zostanie oświetlony oraz zostanie wykonana nowa szafa sterownicza. Zjazd do przepompowni zostanie umocniony płytami wielootworowymi.

W ramach opracowania do likwidacji przyjęto istniejący kontener techniczny – garaż stalowy niezwiązany z gruntem o wymiarach w rzucie $2,9 \times 5,0\text{m}$.

Uwaga:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych i montażowych (zamówieniem materiałów), należy wykonać pomiar dna istniejącej studzienki Si1 wraz z kanałem wlotowym oraz pomiar dna istniejącej przepompowni PS. W przypadku gdy rzędne pomierzone będą odbiegały od przedstawionych w projekcie (gdy dno obiektów będzie wyżej niż w projekcie) należy o tym fakcie powiadomić projektanta.

Współrzędne geodezyjne w układzie X, Y studzienek kanalizacyjnych, trójników, miejsc zaślepienia przykanalików, węzłów i punktów charakterystycznych umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w części załącznikowej opracowania.

6.1. Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie odcinków sieci kanalizacji sanitarnej:

- kanał $\varnothing 0,30\text{m}$ o długości $L=5,4\text{m}$,
- kanał $\varnothing 0,20\text{m}$ o długości $L=38,6\text{m}$,
- oraz
- rurociągu tłocznego $\varnothing 250\text{mm}$ o długości $L=1,9\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej został dostosowany do rzędnych istniejącego terenu, rzędnych istniejących kanałów i rurociągów oraz rzędnej posadowienia istniejącej przepompowni PS i jest wynikiem rozwiązania skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Trasę projektowanych kanałów i rurociągów oraz ich połączenie z istniejącą siecią kanalizacyjną przedstawiono na planie sytuacyjnym.

6.2. Materiał i uzbrojenie.

Kanał grawitacyjny:

Kanały sanitarne wykonane zostaną z następujących materiałów:

- kanały o średnicy Ø0,30m oraz Ø0,20m zaprojektowano z rur PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m².

Rurociąg tłoczny:

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø250mm zaprojektowano z rur PE100 SDR17 PN10 do ścieków.

Rurociąg tłoczny o średnicy Ø250mm należy łączyć za pomocą zgrzewów doczołowych. Zmianę kierunku trasy projektowanych rurociągów zaprojektowano przy wykorzystaniu kształtek oraz poprzez wygięcie rur na zimno przy uwzględnieniu wytycznych producenta rur co do promienia gięcia. Dla rur z PE wynosi on $R=35 \times D_y$ przy temp. otoczenia 10°C. Kształtki kołnierzone wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu ścieków o parametrach zgodnych z PN-EN 545:2010.

Zewnętrzna powierzchnia kształtek żeliwnych i armatury pokryta powłoką stopu cynkowo-aluminiową (Zn-Al.) powleczoną lakierem akrylowym lub epoksydem o grubości minimum 80 µm

6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach sanitarnych.

Łącznie na kanałach sanitarnych zaprojektowano 2 sztuki studzienek kanalizacyjnych o średnicy Ø1,20m.

Studzienki kanalizacyjne betonowe

- a) dennicy betonowej z kintetą wykonaną z betonu
- b) kręgów betonowych, płyty przejściowej,
- c) płyty pokrywowej,
- d) pierścieni dystansowych

połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczeltek z gumy syntetycznej. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_{w} \geq 6\%$, mrozoodpornego (F-50). Kręgi betonowe należy wyposażyć w fabryczne stopnie złączowe. W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producenta rur.

Zwieńczenie studni stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (D400) z pokrywą wypełnioną betonem. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa Ø670mm.

6.4. Istniejące studzienki do renowacji Si1 oraz Si2.

Do dalszej eksploatacji przyjęto 2 istniejące studzienki usytuowane na kanałach sanitarnych w obrębie projektowanej inwestycji. Powyższe studzienki należy poddać renowacji, to znaczy:

- hydrodynamicznie wyczyścić studnie z osadów tłuszczu, korzeni oraz skorodowanych elementów betonowych – luźnych, wraz z wydobyciem osadu;
- usunąć stare stopnie żłazowe i wykonać nowe;
- przeprowadzić reprofilację dużych wżerów i ubytków na ścianach studni, spocznikach i kinetach;
- wykonać warstwę szczepną na całej powierzchni studni – siarczanoodporną o grubości od 3 do 4mm; wykonać warstwę końcową na całej powierzchni studni tj.: kineta, spoczniki, kręgi betonowe, zwężka kominowa – poprzez nałożenie warstwy o grubości od 7 do 10mm – cementy siarczanoodporne;
- zapewnić zamknięcie wycieków dynamicznych wody gruntowej poprzez nałożenie cementów szybkowiążących, wodoodpornych;
- wykonać montaż nowych stopni żłazowych;
- wykonać nową podbudowę pod właz;
- wymienić właz na nowy ze zwieńczeniem w postaci włazu żeliwnego ciężkiego klasy D400 (2szt.).
- zamulić dno studzienek Si1 (16,57) do rzędnej 17,34 oraz zamulić dno studzienki Si2 (20,25) do rzędnej 21,20. Po zamuleniu dna studzienek uformować kinety przepływowe.

6.5. Istniejąca studzienka do adaptacji PS.

Istniejącą przepompownię PS po demontażu armatury oraz pomp należy wyczyścić i poddać renowacji, to jest uzupełnić ubytki w płaszczu studzienki oraz zdemontować istniejący właz – stalową pokrywę. Po demontażu pokrywy zdemontować istniejącą drabinę oraz skrócić górny krąg studzienki zgodnie z rys. nr 4. Po wykonaniu powyższych prac osadzić nową płytę pokrywową wraz z pierścieniami dystansowymi oraz nowym włazem żeliwnym klasy D400 (pokrywa Ø680mm) z wypełnieniem betonowym. Zdemontowaną drabinę skrócić, (dopasowując do nowej wysokości roboczej studzienki) i ponownie zainstalować. Drabinę przymocować do ścian studzienki za pomocą kotew wklejanych.

W celu odcięcia dopływu ścieków do przepompowni PSN, w studzience PS na kanałach wlotowych Ø0,30m oraz Ø0,20m zaprojektowano zastawki odcinające. Zastawki odcinające zaprojektowane ze stali nierdzewnej

6.6. Przepompownia ścieków PSN.

Z uwagi na istniejącą konfigurację terenu oraz dotychczas funkcjonujący system

odprowadzania ścieków z terenu zlewni, zaprojektowano bezskratkową przepompownię ścieków w studni polimerobetonowej Ø2,0m z pompami zatapialnymi, stanowiącą kompletny obiekt dostarczany na plac budowy (studnia + armatura + orurowanie).

W zaprojektowanym układzie przewiduje się losową pracę przepompowni w zależności od dopływu ścieków z zapewnieniem przemienności pracy. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie na podstawie sygnałów o poziomie ścieków w zbiorniku. Łańcuch ze stali nierdzewnej 1.4401 do wyciągania pomp należy przystosować do urządzenia służącego do ich wyciągania. Przepompownia wyposażona będzie w systemem wentylacji naturalnej grawitacyjnej. Wentylacja zapewnia, co najmniej 2 wymiany powietrza w czasie godziny. Orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali nierdzewnej 1.4401. Zawory zwrotne kulowe z czyszczakiem. Przepompownia zlokalizowana będzie na ogrodzonym terenie w sąsiedztwie istniejącej przewidzianej do likwidacji, na działce nr 4, w zarządzie ZWIK. Teren wokół przepompowni zostanie oświetlony.

Nr przepompowni	Ilość pomp (szt.)	Nominalna moc silnika (kW)	Prąd znamionowy (A)	Prąd rozruchowy (A)	Wydajność (l/s)	Wysokość podnoszenia (m)	Przelot swobodny / króciec tłoczny / króciec ssawny (mm)		
PSN	2	14,0	27,8	223	35,22	21,4	DN100	DN100	DN100

W zał. nr 5 przedstawiono dobór pomp na przykładzie pomp firmy Sulzer, dopuszcza się zastosowanie pomp o równoważnych parametrach innych producentów, które będą zgodne z wydanymi przez ZWiK w Szczecinie „Wytycznymi do projektowania”, wydanie VI, sierpień 2020r. Zbiornik przepompowni ścieków wykonany zostanie, jako prefabrykowany polimerobetonowy z płytą pokrywową z włazem dwudzielnym wykonanym ze stali nierdzewnej 1.4401 zamykanym na kłódkę, zabezpieczonym przed samozamknięciem, wentylowanym grawitacyjnie rurami wentylacyjnymi. Zasilanie przepompowni wg części elektrycznej.

Przepompownię należy wyposażyć w drabinę złazową ze stali nierdzewnej oraz w otwierany pomost roboczy ze stali nierdzewnej z powierzchnią antypoślizgową. Całość orurowania w przepompowni wykonać z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 o grubości ścianki min. 3mm.

Szczegóły wykonania przepompowni wraz zestawieniem kształtek i armatury zostały ujęte na rys. nr 3.

6.7. Bilans ścieków.

Na potrzeby doboru przepompowni ścieków przeprowadzono obliczenia ilości ścieków dopływających do przepompowni PSN w stanie istniejącym i docelowym. Zlewnię przepompowni wyznaczono w oparciu o istniejący system kanalizacji sanitarnej ciężący do przepompowni przeznaczonej do wyłączenia z eksploatacji.

Ilość mieszkańców dla poszczególnych miejscowości objętych niniejszym bilansem uzyskano na podstawie danych pozyskanych bezpośrednio od Urzędu Miasta w Szczecinie oraz z portalu

internetowego www.polskawliczbach.pl.

Średnie zapotrzebowanie jednostkowe na mieszkańca / pracownika przyjęto zgodnie z tabelą zawartą w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002, nr 8, poz. 70).

W obliczeniach uwzględniono zgodnie z zaleceniami normy ATV A-118 możliwy dopływ wód opadowych i infiltracyjnych jako funkcję wielkości zlewni.

Tabela nr 3 – Bilans ścieków dla stanu istniejącego.

Bilans ścieków dla stanu istniejącego										
L.p.	Elementy zagospodarowania przestrzennego	Ilość działek budowlanych	Ilość osób	Średnie zapotrzebowanie jednostkowe	Qśrd [m ³ /d]	Nd	Qmaxd [m ³ /d]	Nh	Qmax [m ³ /h]	Qmaxs [dm ³ /s]
	Budownictwo jednorodzinne									
1	Pilchowo		1284	140	179,76	1,5	269,64	2,5	28,09	7,80
2	Sierakowo	11	44	140	6,16	1,5	9,24	2,5	0,96	0,27
3	Leśno Górne	17	68	140	9,52	1,5	14,28	2,5	1,49	0,41
4	Bartoszewo	77	308	140	43,12	1,5	64,68	2,5	6,74	1,87
5	Wody infiltracyjne 20%Qśrd				47,71		47,71		1,99	0,55
	OGÓŁEM				286,27		405,55		39,26	10,91

Tabela nr 4 – Bilans ścieków dla stanu docelowego.

Bilans ścieków dla stanu docelowego										
L.p.	Elementy zagospodarowania przestrzennego	Ilość działek budowlanych	Ilość osób	Średnie zapotrzebowanie jednostkowe	Qśrd [m ³ /d]	Nd	Qmaxd [m ³ /d]	Nh	Qmax [m ³ /h]	Qmaxs [dm ³ /s]
	Budownictwo jednorodzinne									
1	Pilchowo		1284	140	179,76	1,5	269,64	2,5	28,09	7,80
2	Pilchowo działki dodatkowe.	169	676	140	94,64	1,5	141,96	2,5	14,79	4,11
3	Sierakowo	11	44	140	6,16	1,5	9,24	2,5	0,96	0,27
4	Leśno Górne	107	428	140	59,92	1,5	89,88	2,5	9,36	2,60
5	Bartoszewo	77	308	140	43,12	1,5	64,68	2,5	6,74	1,87
6	Wody infiltracyjne 20%Qśrd				76,72		76,72		3,20	0,89
	OGÓŁEM				460,32		652,12		63,13	17,54

6.8. Obliczenia cyklu pracy przepompowni ścieków.

Przeprowadzono analizę pracy przepompowni przy założonej objętości czynnej dla stanu obecnego i docelowego.

- Maksymalna ilość włączeń w ciągu godziny – $S_{\max} = 8 - 12$ (według wytycznych ZWiK)

- Minimalna długość cyklu pracy (napęlnienie / opróżnienie) – $T_{cmin} = 360s$
- Minimalna pojemność czynna przy S_{max} , – $V_{min} = 2,71m^3$ (stan istniejący),
 $V_{min} = 2,17m^3$ (stan docelowy)
- Założona różnica poziomów włącz / wyłącz $h = 1,0m$ (stan istniejący),
 $h = 1,03m$ (stan docelowy).

Minimalna pojemność czynna przepompowni:

$$V_{min} = \left(\frac{Q_{maxs} * (Q_p - Q_{maxs})}{S_{max} * Q_p} \right) * 3,6$$

Rzeczywista pojemność retencyjna przepompowni:

$$V_{minr} = \left(\frac{\pi r^2}{4} \right) * h$$

Czas napęlniania zbiornika:

$$T_d = \frac{V_{minr} * 1000}{Q_{maxs}}$$

Czas opróżniania zbiornika:

$$T_o = \frac{V_{minr} * 1000}{(Q_p - Q_{maxs})}$$

Długość cyklu pracy:

$$T_c = T_d + T_o$$

Ilość włączeń na godzinę:

$$S_{max} = \frac{3600}{T_c}$$

Tabela nr 1 - Praca przepompowni w stanie istniejącym:

Wydajność przepompowni Q_p [l/s]	Dopływ ścieków Q_{maxs} [dm ³ /s]	Min pojemność retencyjna przepompowni V_{min} [m ³]	Rzeczywista pojemność retencyjna przepompowni V_{minr} [m ³]	Średnica zbiornika D [m]	Założona różnica poziomów włącz/wyłącz h [m]	Czas napęlniania zbiornika T_d [s]	Czas opróżniania zbiornika T_o [s]	Długość cyklu pracy T_c [s]	Ilość włączeń na godzinę S_{max}
35,2	10,9	2,71	3,30	2	1,05	302	136	438	8

Tabela nr 2 - Praca przepompowni w stanie docelowym:

Wydajność przepompowni Q_p [l/s]	Dopływ ścieków Q_{max} [dm ³ /s]	Min pojemność retencyjna przepompowni V_{min} [m ³]	Rzeczywista pojemność retencyjna przepompowni V_{Vminr} [m ³]	Średnica zbiornika D [m]	Założona różnica poziomów włącz/wyłącz h [m]	Czas napełniania zbiornika T_d [s]	Czas opróżniania zbiornika T_o [s]	Długość cyklu pracy T_c [s]	Ilość włączeń na godzinę S_{max}
35,2	17,5	3,17	3,30	2	1,05	188	186	375	10

Wydatek układu pompowego dla stanu istniejącego i docelowego wynosi 35,2dm³/s

6.9. System monitoringu (sterowania) przepompowni.

System monitoringu – sterowanie pompami.

Przepompownia ścieków zostanie objęta rozbudową i dołączona do istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który obecnie jest zainstalowany i funkcjonuje na Oczyszczalni Ścieków Pomorzany. Informacje o stanie na przepompowni ścieków przesyłane będą za pomocą systemu GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera.

System monitoringu projektowanej przepompowni zostanie zrealizowany poprzez istniejącą szafę sterującą i obsługującą obecnie istniejącą przepompownię. Omawiana szafa zostanie zdemontowana i przestawiona do nowej lokalizacji. Szczegóły dotyczące modernizacji istniejącej szafy sterowniczej zostały ujęte w projekcie technicznym p.n. „Tom III – Szafa sterownicza.”

6.10. Układ dozujący koagulant.

Na terenie przepompowni, w celu ochrony przed zagniwaniem ścieków i wydzielaniem się związków siarkowodorowych zaprojektowano układ dozujący koagulant. Powyższy układ składa się z następujących elementów:

- z pompy dozującej koagulant (zamykanej w obudowie z PE-HD) o wydajności 30l/h,,
- rurociągu tłocznego koagulantu wykonanego z PVC o średnicy 6/12 i długości $L=8,2m$. Rurociąg należy ułożyć w rurze osłonowej o średnicy $\varnothing 110mm$ i wprowadzić bezpośrednio do przepompowni do wysokości 0,30m powyżej poziomu alarmowego,
- zbiornik magazynowy prostopadłościenny dwupłaszczowy z PE-HD o pojemności 2.0 m³, o wymiarach zewnętrznych 1,0x2,7x1,0m (pompa dozująca koagulant zlokalizowana jest bezpośrednio na zbiorniku). Umocnienie terenu wokół zbiornika - zabruk z kostki betonowej. Powierzchnia zabruku 2,1x3,6m.

Dawkowanie koagulantu zaprojektowano równocześnie z załączeniem pomp w przepompowni

PSN. System sterowania dawką koagulantu należy połączyć z układem sterowania załączania pomp.

6.11. Ogrodzenie przepompowni.

Zaprojektowano trwałe ogrodzenie terenu przepompowni z prefabrykowanych elementów panelowych wykonanych, jako maty zgrzewane z pionowych i poziomych prętów stalowych o grubości 5mm powlekanych, o rozstawie pionowych prętów co 50mm a poziomych co 200mm z przetłoczeniami poziomymi usztywniającymi, o wysokości 160cm, rozpiętej na słupkach przęsłowych wykonanych z kształtowników stalowych 60x40x2 osadzonych w stopach betonowych. Długości ogrodzenia $L=28,8\text{m}$ bez bramy. Kolor: antracyt.

Zaprojektowano bramę o wysokości 160 cm i szerokości 400cm w tym samym systemie, co ogrodzenie tj., jako panelowe zgrzewane z pionowych i poziomych prętów stalowych. Skrzydła bramy wjazdowej wyposażać w blokady przed samozamknięciem.

Wokół ogrodzenia wykonać opaskę żwirową o szerokości $s=0,50\text{m}$ i głębokości $h=0,25\text{m}$. Opaskę wykonać na geotkaninie.

Istniejące ogrodzenie przepompowni wykonane z siatki rozpiętej na słupkach stalowych należy zdemontować. Długość istniejącego ogrodzenia do demontażu $L=26,7\text{m}$ (bez bramy wjazdowej)/

6.12. Umocnienie nawierzchni przepompowni.

Na terenie przepompowni zaprojektowano umocnienie terenu za pomocą kostki betonowej (w obrębie skrzynek od zasuw oraz pod zbiornik koagulantu) oraz umocnienie z płyt wielootworowych (zjazd na teren przepompowni).

Umocnienie z kostki betonowej pod zbiornik koagulantu:

Zaprojektowano umocnienie z kostki betonowej wokół zbiornika koagulantu. Konstrukcja nawierzchni:

- 8 cm kostka betonowa szara cegła
- 5 cm podsypka cementowo – piaskowa 1:4
- 20 cm podbudowa z kruszywa łamanego #0/31,5 stabilizowanego mechanicznie, o wskaźniku zagęszczenia wg Proctora $Is \geq 1,00$
- 20 cm zasypka piaskowa wyprofilowana i zagęszczona do min. $Is=1,00$,

53 cm

Wokół kostki betonowej wykonać obrzeża betonowe o następującej konstrukcji:

- obrzeża betonowe 6x20cm na podsypce cem-piask. gr. 5cm

Obszar utwardzonej nawierzchni $F=7,6\text{m}^2$.

Umocnienie z kostki betonowej pod skrzynki od zasuw:

Zaprojektowano umocnienie z kostki betonowej wokół skrzynek od zasuw odcinających.

Konstrukcja nawierzchni:

- 8 cm kostka betonowa szara cegła
- 10 cm podsypka cementowo – piaskowa 1:4

18 cm

Wokół kostki betonowej wykonać obrzeża betonowe o następującej konstrukcji:

- obrzeża betonowe 6x20cm na podsypce cem-piask. gr. 5cm

Obszar utwardzonej nawierzchni $F=0,7m^2$.

Umocnienie zjazdu do przepompowni:

Zaprojektowano umocnienie zjazdu do projektowanej przepompowni PSN z płyt wielootworowych w ilości 54 sztuk. Konstrukcja nawierzchni:

- 12 cm płyta drogowa wielootworowa uzupełniona kruszywem naturalnym łamanym (kliniec) #2/31,5 (32) mm
- 5 cm podsypka, grys #2/5 mm
- 20 cm podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, kruszywo łamane #0/31,5 mm
- 13 cm warstwa odsączająca z piasku grubego

50 cm

Umocnienie terenu wewnątrz ogrodzenia:

Pozostałą część terenu przepompowni umocnić za pomocą żwiru płukanego o frakcji 16/32 i grubości 10cm ułożonego na geotkaninie. Powierzchnia umocnienia terenu $30,1m^2$.

6.13. Istniejące obiekty do likwidacji.

W związku z budową przebudową istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej do likwidacji (demontażu) przyjęto:

- istniejącą armaturę wraz z układem pompowym, zasuwami odcinającymi itd. zlokalizowaną w istniejącej przepompowni PS,
- istniejące ogrodzenie terenu przepompowni PS wraz z bramą wjazdową o długości całkowitej $L=31m$,
- istniejący układ dozujący koagulant złożony ze zbiornika nadziemnego o objętości $1m^3$ i pompy dozującej,
- istniejącą szafę zasilającą przepompownię PS,
- rurociąg tłoczny $\varnothing 250mm$ o długości $L=6,4m$,
- kontener techniczny – garaż stalowy niezwiązany z gruntem o wymiarach w rzucie

2,9x5,0m.

Dodatkowo do zamulenia specjalistyczną mieszanką do zamulania kanałów przyjęto istniejący kanał sanitarny Ø0,20m na odcinku pomiędzy istniejącą przepompownią PS, a studzienką Si1. Długość odcinka do zamulenia 34,7m.

Uwaga:

Wszelką zdemontowaną armaturę z istniejącej przepompowni PS, jak i pozostałe obiekty (elementy) podlegające likwidacji należy przekazać eksploataotorowi sieci, to jest ZWIK w Szczecinie.

7. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

Całość robót należy prowadzić tak aby spełnić wymagania zawarte w normie PN-92-B-10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” oraz w normie PN-B-10725.1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”

7.1. Kolejność wykonania robót montażowych.

W celu zapewnienia ciągłości przepływu ścieków sanitarnych należy wykonywać roboty ziemne i montażowe w proponowanej kolejności:

- demontaż istniejącego ogrodzenia wraz z kontenerem technicznym,
- wykonanie umocnionego wykopu pod przepompownię PSN i odcinek kanału PS-PSN
- wykonanie odcinka kanalizacji sanitarnej pomiędzy studzienkami S1-S2 z wyprowadzeniem do włączenia do Si1 oraz z wyprowadzeniem odcinka Ø0,20m z S1 w stronę PS.
- posadowienie przepompowni PSN oraz montaż armatury i układu pompowego, z wyprowadzeniem kanału Ø0,30m w stronę studni PS i rurociągu tłocznego w stronę węzła Ts1 (bez włączenia w istniejący rurociąg),
- odcięcie dopływu ścieków do istniejącej przepompowni PS. Demontaż zaworów zwrotnych i zasuw odcinających w płaszczu przepompowni PS. Opróżnienie rurociągu tłocznego ze ścieków, poprzez istniejący rurociąg tłoczny bezpośrednio do płaszcza przepompowni PS. ilość ścieków z istniejącego rurociągu tłocznego licząc do pierwszej studzienki rewizyjnej wyniesie około 8m³. W przypadku braku możliwości zamknięcia zasuw odcinających w/w studzience rewizyjnej ze względu jej stan techniczny (lub jej brak), Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniej ilości wozów asenizacyjnych aby opróżnić cały rurociąg tłoczny aż do jego przełamania wysokościowego na trasie w odległości około 1007m. W powyższym układzie możliwy napływ ścieków do komory przepompowni wyniesie blisko 50m³.
- demontaż istniejącej szafy sterowniczej wraz z wyposażeniem, i przeniesienie jej do nowej lokalizacji przy projektowanej przepompowni.
- montaż tymczasowych pomp w studniach S1 i Si2 z wyprowadzeniem rurociągów tłocznych po terenie do komory przepompowni PSN

- wykonanie włączenia do istniejącego rurociągu w węźle Ts1 i kanałem do Si1,
- uruchomienie nowej przepompowni PSN,
- opróżnienie zbiornika przepompowni PS do PSN, demontaż istniejącej armatury, renowacja zbiornika, zaślepienie wlotów i wylotów przewidzianych do likwidacji, montaż zastawek
- wykonanie włączenia kanału na odcinku S1-PS, umożliwiające napływ ścieków w nowym kanałem w kierunku przepompowni PSN,
- przestawienie tymczasowej pompy ze studzienki S1 do studzienki zlokalizowanej powyżej Si1. Przetłaczanie ścieków do studzienki S2 tymczasowym rurociągiem tłocznym. Odcięcie dopływu ścieków do Si1, opróżnienie studzienki, wykonanie renowacji studzienki. Następnie zamulenie osadnika studzienki poprzez wykonanie wylewki betonowej do wysokości rzędnej kanału wylotowego. Uformowanie kinety przepływowej przez studzienkę,
- przestawienie tymczasowej pompy ze studzienki Si2 do studzienki zlokalizowanej powyżej przęsła. Przetłaczanie ścieków do studzienki PS lub Si1 tymczasowym rurociągiem tłocznym. Odcięcie dopływu ścieków do Si2, opróżnienie studzienki, wykonanie renowacji studzienki. Następnie zamulenie osadnika studzienki poprzez wykonanie wylewki betonowej do wysokości rzędnej kanału wylotowego. Uformowanie kinety przepływowej przez studzienkę.

7.2. Roboty ziemne.

Na całej długości projektowanego uzbrojenia przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych.

Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu. Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Ze względu na korzystne warunki gruntowo - wodne wzdłuż trasy projektowanego uzbrojenia zaprojektowano posadowienie bezpośrednio na gruncie rodzimym. Typy posadowienia dla poszczególnych odcinków rurociągów pokazano na profilach.

I. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane" z wyłączeniem odcinków na złączach.

Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy rurociągu może być prowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

II. Po próbie szczelności złącz rury, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

III. Zasypkę wykopu poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania normatywnego wskaźnika zagęszczenia $IS=0,95$. Zagęszczenie gruntu zasypowego po robotach montażowych sieci powinno wynosić na głębokość do 0,2 m nie mniej niż $Is \geq 1,0$, poniżej do głębokości 1,2 m nie mniej niż $Is \geq 0,97$, poniżej głębokości 1,2 m nie mniej niż $Is \geq 0,95$ zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.”

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej na oznaczonych na profilach podłużnych odcinkach można wykonać gruntem rodzimym, po usunięciu frakcji organicznych i gruzu, gdy zalegające grunty rodzime pozwalają na dogęszczenie ich do podanych wskaźników.

Zagęszczanie zasyпки wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.

Posadowienie przepompowni PSN.

Ze względu na korzystne warunki gruntowe w podłożu posadowionej przepompowni (piaski drobne o $ID=0,73$) oraz brak występowania wody gruntowej, posadowienie zaprojektowano bezpośrednio na gruncie rodzimym, na warstwie wyrównawczej z szybkowiążącego betonu o grubości 10cm. Po wypoziomowaniu i ustabilizowaniu przepompowni, należy przystąpić do jej zasypania gruntem rodzimym warstwami po ok 20cm z zagęszczeniem każdej warstwy jak wskazano powyżej w opisie.

7.3. Roboty montażowe.

Stosować materiały zgodne z Wytycznymi ZWiK, wydanie VI z 2020 roku. Uzbrojenie układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować elementy z materiału podanego w opisie o wskazanej klasie wytrzymałości .

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasyпки należy spełniać wymogi instrukcji montażowej producentów. Badania i odbiory końcowe prowadzić zgodnie z normami branżowymi i wytycznymi eksploataatorów sieci.

Rurociągi tłoczne wykonać należy z rur PE łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów żeliwnych i PE opracowaną przez producentów rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby ze stali nierdzewnej A2 oraz podkładki i

nakrętki ze stali nierdzewnej A4. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym.

Połączenia kołnierzowe kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi.

Zasuwy należy posadowiać na blokach podporowych - np. płytkach chodnikowych betonowych 35x35x5.

Rurociągi polietylenowe o średnicy 250mm łączyć zgrzewając doczołowo.

W celu umożliwienia ustalenia lokalizacji rurociągu wykonanego rur tworzywowych należy go oznakować taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski ułożoną wzdłuż, ponad rurociągami.

W pobliżu miejsca wbudowania zasuw, na stałych obiektach budowlanych należy umieścić tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych wg PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.”

Wyłączony z eksploatacji rurociąg tłoczny należy trwale zaślepić, a na mapach wprowadzić oznaczenia „nieczynne”.

Rurociągi zaleca się wykonywać w miarę szybko, aby nie dopuścić do uplastycznienia się podłoża, a tym samym do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych.

Próba szczelności

Zmontowane odcinki rurociągu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1.0 MPa. Próbę ciśnieniową oraz odbiór techniczny wykonać należy zgodnie z normą PN-B-10725:1997 oraz instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producentów rur.

Uwaga dla wykonawcy:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót. Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.