

SPIS TREŚCI

Kopie dokumentów:

- Uchwała Nr XXXI/156/2009 Rady Gminy Nowa Karczma z dnia 28 lipca 2009 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego fragmentu gminy Nowa Karczma w obrębie geodezyjnym Grabówko.
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr K.PP.6733.2.2014 z dnia 18.02.2014 roku wydana przez Wójta Gminy Nowa Karczma.
- Warunki techniczne nr K.GK 7021-1.20.2014 z dnia 16.04.2014 roku na wykonanie sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami wydane przez Urząd Gminy Nowa Karczma.
- Decyzja Nr 5/kan/2014 z dnia 23.04.2014 roku w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grabówko wydana przez Wójta Gminy Nowa Karczma.
- Opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Kościerzynie nr GGN-ZUD.6630.177.2014 z dnia 28 kwietnia 2014 roku.
- Uzgodnienia i opinie.
- Uprawnienia i przynależność do izby projektanta i sprawdzającego.

OŚWIADCZENIE.....	5
I Opis techniczny.....	6
1 Podstawa opracowania.....	6
2 Cel, przedmiot i zakres opracowania.....	6
3 Dane ogólne.....	7
3.1 Stan istniejący.....	7
3.1.1 Zaopatrzenie w wodę.....	7
3.1.2 Uzbrojenie terenu.....	7
3.2 Lokalizacja inwestycji.....	7
3.3 Stan prawny.....	7
3.4 Warunki gruntowo – wodne.....	7
4 Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu.....	7
5 Ustalenia dotyczące ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.....	7
6 Wpływ inwestycji na środowisko i tereny przyległe. Rozwiązania chroniące środowisko, w tym dotyczące ochrony gleby i nadmiaru ziemi z wykopów.....	8
7 Gospodarka odpadami.....	8
8 Uczestnicy procesu inwestycyjnego.....	8
9 Projektowane rozwiązanie.....	8
9.1 Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.....	8
9.2 Sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej.....	9
9.2.1 Rurociągi i uzbrojenie.....	9
9.2.2 System przeciwdziałania zagniwaniu ścieków.....	9
9.2.3 Studnie zaworów napowietrzająco-odpowietrzających – SNO.....	11
9.2.4 Studnie odwodnieniowe - SOD.....	12
9.2.5 Studnia rozprężna Sist.....	12
9.3 Zestawienie długości projektowanej sieci kanalizacyjnej.....	12
9.4 Zestawienie materiałowe.....	13
9.4.1 Kanalizacja grawitacyjna.....	13
9.4.2 Kanalizacja tłoczna.....	13
9.5 Przepompownie ścieków PS.....	14
9.5.1 Klasyfikacja wyrobu.....	14

9.5.2	Lokalizacja	15
9.5.3	Stan istniejący	15
9.5.4	Warunki gruntowe	15
9.5.5	Projektowane zagospodarowanie terenu	15
9.5.6	Zjazd na teren przepompowni. Nawierzchnia	15
9.5.7	Ogrodzenie	16
9.5.8	Zieleń	16
9.5.9	Dobór przepompowni ścieków	16
9.5.10	Bilans ścieków	16
9.5.11	Technologia	17
9.5.12	Zasada działania tłoczni	17
9.5.13	Budowa tłoczni ścieków	19
9.5.14	Szafka zasilająco - sterownicza RS	20
9.5.15	System przekazu danych i wizualizacji	22
9.5.16	Obliczenia i parametry dobranej tłoczni	23
9.5.17	Przepompownia przydomowa – PS2	33
9.6	Zasilanie energetyczne przepompowni	34
9.6.1	Wytyczne dla instalacji WLZ	34
9.7	Budynek technologiczny PS1	35
9.7.1	Analiza funkcjonalna budynku	35
9.7.2	Zbiornik	35
9.7.3	Strop	35
9.7.4	Ściany zewnętrzne	35
9.7.5	Wieniec	35
9.7.6	Wieżba dachowa	35
9.7.7	Izolacje dachu	35
9.7.8	Rynny i rury spustowe	36
9.7.9	Wentylacja	36
9.7.10	Stolarka drzwiowa i okienna	36
9.7.11	Komunikacja	36
9.7.12	Wykończenie zewnętrzne	36
9.7.13	Wykończenie wewnętrzne	36
9.7.14	Instalacje	36
10	Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym	37
10.1	Przejścia pod rowami i rurociągami kanalizacyjnymi	37
10.2	Zabezpieczenie zieleni	37
11	Układanie rurociągów w wykopie	37
11.1	Odwodnienie wykopów	37
11.2	Wykopy	37
12	Roboty ziemne - zasady bhp	37
13	Uwagi	39
	II Rysunki	40

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
WS1	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A23-A16	1:100/500
WS2	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A32-A11	1:100/500
WS3	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A34-A8	1:100/500

WS4	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A38-A21	1:100/250
WS5	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A41-PS1	1:100/1000
WS6	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A80-A54	1:100/500
WS7	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A83a-A83	1:100/100
WS8	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. A86-A85	1:100/500
WS9	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. SR1-A79	1:100/1000
WS10	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. SR2-A91	1:100/100
WS11	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS1, odc. SR3-A22	1:100/1000
WS12	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. B20-B12	1:100/250
WS13	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. B21-B6	1:100/1000
WS14	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. B36-B28	1:100/1000
WS15	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. B44-B39	1:100/1000
WS16	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. B47-B41	1:100/1000
WS17	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. SR5-B19	1:100/100
WS18	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. SR6-PS3	1:100/1000
WS19	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS3, odc. SR7-B18	1:100/1000
WS20	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS4, odc. C1-PS4	1:100/1000
WS21	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS4, odc. C23-C15	1:100/500
WS22	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS4, odc. C33-C20	1:100/500
WS23	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS5, odc. D1-PS5	1:100/1000
WS24	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS5, odc. D30-D18	1:100/1000
WS25	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS5, odc. D43-D33	1:100/500
WS26	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS5, odc. D45-D25	1:100/1000
WS27	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS5, odc. SR4-D28	1:100/1000
WS28	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS6, odc. E1-PS6	1:100/500
WS29	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS6, odc. E12-E10	1:100/1000
WS30	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS6, odc. E22-E17	1:100/250
WS31	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS6, odc. E24-E23	1:100/500
WS32	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS7, odc. F1-PS7	1:100/1000
WS33	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS7, odc. F5a-F5	1:100/100
WS34	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS7, odc. F16-F14	1:100/1000
WS35	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS8, odc. G1-PS8	1:100/1000
WS36	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS8, odc. G9-G8	1:100/250
WS37	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS8, odc. G11-G4	1:100/1000
WS38	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS9, odc. H1-PS9	1:100/1000
WS39	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS10, odc. I1-PS10	1:100/1000
WS40	Profil sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, zlewnia PS11, odc. J1-PS11	1:100/500
WS41	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS1-SOD1	1:100/1000
WS42	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. SOD1-T56	1:100/1000
WS43	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. T56-Sist	1:100/1000
WS44	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS2-SR1	1:100/1000
WS45	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS3-SR2	1:100/1000
WS46	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS4-SR3	1:100/1000
WS47	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS5-SŁ2	1:100/1000
WS48	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS6-SR4	1:100/1000
WS49	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS7-SR5	1:100/1000
WS50	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS8-SŁ1	1:100/100
WS51	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS9-SR6	1:100/1000
WS52	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS10-SŁ3	1:100/1000
WS53	Profil sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej odc. PS11-SR7	1:100/1000
WS54	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS1	-
WS55	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS3	-
WS56	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS4	-
WS57	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS5	-
WS58	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS6	-
WS59	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS7	-
WS60	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS8	-
WS61	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS9	-

WS62	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS10	-
WS63	Szczegół planu zagospodarowania terenu tłoczni PS11	-
WS64	Tłocznia ścieków PS1	1:30
WS65	Schemat studni odwodnieniowej SOD	1:25
WS66	Studnia zaworów napowietrzająco – odpowietrzających SNO	1:25
WS67	Studnia łączeniowa kolektorów tłocznych SŁ1 i SŁ3	1:25
WS68	Studnia łączeniowa kolektorów tłocznych SŁ2	1:25
WS69	Schemat studni rozprężnej SR	1:25
WS70	Studnia rewizyjna z kręgów betonowych DN1000 lub DN1200	1:25
WS71	Studnia betonowa z pierścieniem odciążającym	1:25
WS72	Studnia rewizyjna Ø 425 PVC	1:20
WS73	Studnia kaskadowa DN 1200 betonowa	1:25

OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani, zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 roku nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt wykonawczy:

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami w miejscowości Grabówko na działkach 17, 22/18, 22/33, 25/2, 27, 32, 44/14, 44/16, 44/19, 44/30, 44/31, 44/32, 46/8, 46/11, 47/10, 47/16, 48/3, 48/6, 49, 50, 51/26, 51/27, 60/11, 73/3, 82, 104, 105/3, 106/4, 121, 122, 123/3, 123/11, 135/2, 148, 160, 161, 162, 166/6, 169, 180, 186, 187/7, 187/8, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339/2, 339/4, 349, 354, 359 obręb Grabówko, 65, 67/2 obręb Rekownica.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Marcin Kaczmarek
upr. nr POM/0206/POOS/08

mgr inż. Paweł Iwaniuk
upr. nr POM/0185/POOE/08

I Opis techniczny

1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Urząd Gminy Nowa Karczma.
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Nowa Karczma.
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.
- Warunki techniczne wydane przez Urząd Gminy Nowa Karczma.
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Wizja lokalna

2 Cel, przedmiot i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie materiałów projektowych do uzyskania pozwolenia na budowę, co umożliwi Inwestorowi zrealizowanie przedsięwzięcia.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków na terenie miejscowości Grabówko gmina Nowa Karczma z odprowadzeniem ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rekownica.

Zakres opracowania uzgodniony został z Inwestorem – Gminą Nowa Karczma i obejmuje:

- budowę kanalizacji sanitarnej grawitacyjno – tłocznej,
- budowę przepompowni ścieków – tłoczni wraz z instalacjami,
- budynku technologicznego przepompowni PS1 ze zbiornikiem prostopadłościennym do zabudowy tłoczni oraz agregatem prądotwórczym.

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 nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie z tymi, które opisano w obu częściach, opisowej i rysunkowej opracowania.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji inwestycji, zabezpieczając środowisko przed zanieczyszczeniami:

1. prace przygotowawcze, organizacja placu budowy;
2. wytyczenie trasy kanalizacji tłocznej, studni rewizyjnych, przepompowni, itp.;
3. zapewnienie zasilania w wodę i energię elektryczną;
4. prace ziemne;
5. prace montażowe zbiornika przepompowni, studni pomiarowej, studni rewizyjnych na kolektorze tłocznym, wylotu;
6. prace instalacyjne wyposażenia technologicznego przepompowni, studni pomiarowej, odwodnieniowej i odpowietrzającej;
7. montaż zestawu do oczyszczania mechanicznego ścieków surowych uniemożliwiającego przedostanie się frakcji stałych na wirnik pompy i dalej do odbiornika;
8. rozruch i przełączenie ścieków;
9. zagospodarowanie terenu;
10. prace wykończeniowe.

Zakres opracowania uzgodniony został z Inwestorem – Gminą Nowa Karczma i mieści się w granicy działek, do których Inwestor posiada tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, związane z realizacją powyższego przedsięwzięcia.

3 Dane ogólne

3.1 Stan istniejący

3.1.1 Zaopatrzenie w wodę

Miejscowość Grabówko zasilana jest obecnie z gminnego wodociągu.

3.1.2 Uzbrojenie terenu

Teren objęty opracowaniem posiada uzbrojenie podziemne:

- sieć wodociągowa,
- podziemne bezodpływowe zbiorniki na nieczystości, tzw. szamba,
- kable energetyczne ułożone fragmentami w obrębie gospodarstw i budynków mieszkalnych,
- napowietrzne linie energetyczne na słupach.

3.2 Lokalizacja inwestycji

Przedmiotową sieć kanalizacyjną wraz z przepompowniami projektuje się na działkach nr 17, 22/18, 22/33, 25/2, 27, 32, 44/14, 44/16, 44/19, 44/30, 44/31, 44/32, 46/8, 46/11, 47/10, 47/16, 48/3, 48/6, 49, 50, 51/26, 51/27, 60/11, 73/3, 82, 104, 105/3, 106/4, 121, 122, 123/3, 123/11, 135/2, 148, 160, 161, 162, 166/6, 169, 180, 186, 187/7, 187/8, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339/2, 339/4, 349, 354, 359 obręb Grabówko, 65, 67/2 obręb Rekownica.

3.3 Stan prawny

Inwestor posiada tytuł prawny do dysponowania nieruchomościami na podstawie uzyskanych oświadczeń właścicieli nieruchomości, poszczególnych zarządców, uzgodnień, postanowień i decyzji zgodnie z dołączonym do opracowania wykazem terenowo – prawnym.

3.4 Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie przeprowadzonych badań polowych określono warunki geotechniczne panujące na terenie planowanej Inwestycji. Budowa podłoża przedstawiona została na kartach dokumentacyjnych, dołączonych do opracowania.

Zgodnie z Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463 z dnia 25.04.2012 r., projektowana sieć kanalizacji sanitarnej wraz z tłoczniami ścieków oraz obiekty towarzyszące w postaci studni rewizyjnych oraz zbiornika przepompowni należą do drugiej kategorii geotechnicznej, posadawiane w prostych warunkach gruntowych.

Głębokość przemarzania dla rejonu badań wg normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m ppt.

4 Ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody, krajobrazu

Tereny, na których będzie prowadzona inwestycja leżą na obszarach nie objętych żadną formą ochrony przyrody. Trasa projektowanej sieci kanalizacyjnej nie koliduje z występującą na terenie przedmiotowych działek roślinnością i zielenią ozdobną. Nie zachodzi, więc konieczność usunięcia drzew i krzewów.

5 Ustalenia dotyczące ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej

Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie poza obszarami o znaczeniu historycznym, kulturowym i archeologicznym. Działki, na których zlokalizuje się sieć i przepompownie nie są wpisane do rejestru zabytków.

6 Wpływ inwestycji na środowisko i tereny przyległe. Rozwiązania chroniące środowisko, w tym dotyczące ochrony gleby i nadmiaru ziemi z wykopów

Na terenie projektowanych sieci kanalizacyjnych i przepompowni, przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy zdjąć warstwę gleby (humus) grubości ok. 30 cm i zgromadzić w hałdy. Po zakończeniu robót należy go wykorzystać do rekultywacji i odtworzenia pasa zieleni (trawnik) zniszczonego w trakcie realizacji robót. Nadmiar ziemi jaki pozostanie w trakcie robót, w całości zostanie wywieziony na miejsce wskazane przez Inwestora.

Projektowana inwestycja nie będzie oddziaływała negatywnie na środowisko. W związku z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 lipca 2004 r. (z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko inwestycja jak sieć kanalizacji sanitarnej o projektowanej długości nie należy do inwestycji mogących szczególnie oddziaływać na środowisko. Zastosowano technologię oraz materiały budowlane przyjazne środowisku, jak również zapewniające szczelność (rurociągi).

7 Gospodarka odpadami

Na etapie budowy będą powstawały liczne odpady związane z pracami ziemnymi, użytkowaniem sprzętu budowlanego oraz funkcjonowaniem zaplecza socjalnego dla pracowników. Wskazane jest prowadzenie robót w oparciu o najnowsze technologie, a powstałe w trakcie budowy odpady powinny być w miarę możliwości wtórnie wykorzystywane lub usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania robót budowlanych.

Na terenie budowy mogą powstawać następujące odpady:

- beton i gruz z rozbiórek;
- złom stalowy;
- żwir, kostka granitowa;
- gleba i grunt z wykopów;
- zużyte oleje z konserwacji maszyn budowlanych;
- zużyte środki czystości i ubrania ochronne;
- opakowania zawierające pozostałości olejów lub nimi zanieczyszczone;
- niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne.

Na etapie eksploatacji sieci kanalizacyjnej, tłoczni ścieków nie będą powstawać żadne odpady. Inwestycja sama w sobie nie będzie generować dodatkowych zanieczyszczeń.

8 Uczestnicy procesu inwestycyjnego

- Inwestor – Gmina Nowa Karczma ul. Kościarska 9, 80 – 404 Nowa Karczma.
- Projektant – EcoTech Sp. z o.o., Sp. K., ul. Słoneczna 39a, 83-021 Wiślina.
- Wykonawca - wyłoniony w drodze przetargu.

9 Projektowane rozwiązanie

9.1 Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Zaprojektowano system kanalizacji sanitarnej składający się z:

- rur Ø200x5,9 PVC kanalizacyjnych, gładkich, jednolitych (o ścianie jednorodnej), klasy S (8 kN/m²) SDR 34 z uszczelkami trwale mocowanych w kielichu rury oraz uszczelkami wargowymi w przypadku kształtek. Uszczelki z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE. Wymagana szczelność rur na podciśnieniu: -0,6 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 40, zgodnie z PN-EN 1277. Wymagana szczelność rur na nadciśnieniu: 0,5 bar przy deformacji kielicha 10% i bosego końca rury 15% i odchyleniu kątowym 60, zgodnie z PN-EN 1277,;
- studzienek rewizyjnych z tworzyw sztucznych Ø400,
- studzienek betonowych DN 1200.

Studzienki rewizyjne Ø400 z tworzyw sztucznych

Studnia Ø400 składa się z kinety z polipropylenu PP – b z uszczelką Ø400, rury trzonowej Ø400 z PP – b, uszczelki do rury strukturalnej oraz teleskopu T40 klasy D400 Ø315 z żeliwnym włazem o nośności 40t (w drogach) lub pierścieniem i pokrywą betonową w gruntach ornych i terenach zielonych.

Studzienki betonowe DN 1200

Studzienki DN 1200 zaprojektowano z kręgów betonowych B-30 łączonych na uszczelki gumowe. Włazy zaprojektowano typu lekkiego przy lokalizacji w zieleni i chodnikach lub typu ciężkiego klasy „D” w ulicach. Fundamenty pod studzienki rewizyjne z kręgów betonowych wykonać o grubości minimum 25 cm z betonu klasy B-15.

Rzędne włazów dostosować do rzędnych chodników, dróg i terenu zabudowanego. Przyjęte rozwiązanie konstrukcji studni rewizyjnych musi zapewnić całkowitą szczelność, odporność na infiltrację wód gruntowych do kanalizacji oraz przenikanie ścieków do wód gruntowych. Studnie wyposażone będą w stopnie żłazowe żeliwne z wypełnieniem betonowym.

9.2 Sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej

9.2.1 Rurociągi i uzbrojenie

Budowę rurociągów kanalizacji sanitarnej tłocznej przewidziano z rur i łuków segmentowych polietylenowych PE 100 RC SDR 17 PN10 o średnicy DN 100 i DN125 z wbudowanym przewodem miedzianym. Jako metodę łączenia, przyjęto zgrzewanie doczołowe. 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.

Uzbrojenie kolektora tłoczego stanowi:

- studnie zaworów napowietrzająco-odpowietrzających – SNO,
- studnie odwodnieniowe – SOD,
- studnie łączeniowe – SŁ,
- studnia rozprężna – Sist.

Przebieg wysokościowy oraz szczegóły uzbrojenia kolektora tłoczego w części rysunkowej.

9.2.2 System przeciwdziałania zagniwaniu ścieków

Z uwagi na długość kolektora tłoczego przepompowni PS1 oraz związany z tym czas przesyłu zachodzi konieczność przeciwdziałania zagniwaniu ścieków w rurociągu. Podczas występowania wyższych temperatur całkowity zanik tlenu w kolektorze może nastąpić już po kilku godzinach, a zawartość siarkowodoru może dojść nawet do kilkunastu mg/l H₂S. Sytuacja ta skutkuje radykalnym wzrostem ładunku doprowadzanego do oczyszczalni ścieków utrudniając jej prowadzenie, a także wpływa korozyjnie na materiały użyte do budowy kolektorów przesyłowych i urządzeń oczyszczalni, zmniejszając w sposób istotny okres ich użytkowania. Ponadto wydzielające się odory powodują znaczne utrudnienia dla mieszkańców w rejonie obiektów infrastruktury kanalizacyjnej. W celu przeciwdziałania powyższym objawom, oraz w celu zmniejszenia uciążliwości projektuje się instalację do przeciwdziałania zagniwaniu ścieków, która polega na wzbogacaniu ścieków w tlen w przewodzie tłocznym.

Tlen zawarty w sprężonym powietrzu utrzymuje stan aerobowy ścieków, przez co nie dochodzi do tworzenia się siarkowodoru. System którego zasadniczym elementem jest stacja przygotowania powietrza wraz z modułem dozującym i zbiornikiem sprężonego powietrza, usytuowany będzie w komorze tłoczni PS1. System zapewni napowietrzanie rurociągu tłoczego na całej jego długości. W tym celu do każdego z punktów iniekcyjnych, bezpośrednio nad przewodem tłocznym należy ułożyć przewody polietylenowe PE 100 wg SDR 17 PN10 o średnicy Ø25. Przewodami tymi będzie podawane powietrze, które następnie będzie dozowane do przewodu tłoczego w różnych punktach na całej jego długości poprzez system modułów zainstalowanych w wybranych studniach odwodnieniowych SOD.

Projektuje się ułożenie trzech rurociągów powietrznych $\varnothing 25$ do następujących studni rozdziału i dystrybucji powietrza:

- Odcinek 1 - L=936,30 m do studni SOD1
- Odcinek 2 - L= 1637,6 m do studni SŁ1, SOD2, SOD3
- Odcinek 3 - L= 2696,2 m do studni SOD4.

Obliczenie instalacji do płukania kolektora sprężonym powietrzem

Założenia

Długość rurociągu tłocznego:	1806,5 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN120 (125x7,4)
Średnica wewnętrzna rury:	110,2 mm
Natężenie przepływu:	32,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,93 m/s
Hgeo:	21,53 m SW
ρ gęstość ścieków, [kg/m ³],	999,8
g przyspieszenie ziemskie, [m ² /s],	9,81
J spadek przewodu, nachylenie rurociągu + spadek- dół	0,0103
λ współczynnik oporów liniowych (tarcia), []	0,0246
v średnia prędkość przepływu w przewodzie, [m/s],	0,85 m/s
D średnica wewnętrzna przewodu, [mm].	110,2 mm

Punkty rozdziału powietrza: studnia PS1, SOD1, SŁ2, SOD2, SOD3, SOD4,

Punkty iniekcji powietrza: około 10 m od pkt. rozdziału w każdą stronę,

Wyniki:

- zapotrzebowanie na tlen: 0,44 kgO₂/h,
- zapotrzebowanie na moc dla sprężarki: 4,0 kW, przy ciśnieniu 10 bar
- zasilanie: 230/400 V – 50 Hz – 1450 obr/min,
- zbiornik ciśnieniowy: min. 500 dm³ przy ciśnieniu 11 bar.

Dobrano kompletną stację napowietrzającą o nast. parametrach:

Kompresor bezolejowy w obudowie dźwiękochłonnej

- P = 4,0kW – 400 V – 50 Hz - IP55
- ciśnienie maksymalne: 10 bar
- ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa: 11 bar

Zbiornik sprężonego powietrza o objętości 500 litrów:

- Pojemność 500 l
- Ułożenie pionowe
- Średnica 600 mm, wysokość 1980 mm
- Max ciśnienie pracy 11 bar

Wypożyczenie dodatkowe:

- zawór bezpieczeństwa
- manometr
- zawór kulowy
- automatycznego spustu kondensatu

Panel regulacji i pomiarów:

- rotametr przepływowy z regulacją
- zawory elektromagnetyczne 3/4" sterowane zdalnie przez sterownik systemu napowietrzania w trybie otwórz/zamknij dopływ sprężonego powietrza
- przewody sprężonego powietrza 1/2"
- zawór zwrotny 1/2"
- reduktor ciśnienia z odwadniaczem – zakres regulacji 0- 10 bar.
- węzły rozdziału powietrza 1/2"

Armatura na kolektorach tłocznych

- iniektory napowietrzające DN125 wraz z zaworem przeciw zwrotnym
- instalacje czyszczakowe umożliwiające wgląd do wnętrza rurociągu,
- dwustopniowe zawory odpowietrzająco – napowietrzające,

Stacja sprężania powietrza jest to zwarta wyciszona konstrukcja z amortyzatorami, zbudowana na sztywnej ramie. Blok kompresora i silnik mają dodatkową izolację przeciw drganiową. Objętość podawanego powietrza dobrano indywidualnie dla poszczególnych punktów na kolektorze tłocznym.

Stacja sprężania powietrza wyposażona jest ponadto w zawory odcinające, reduktor ciśnienia z automatycznym upustem kondensatu, rotametry, system zaworów elektromagnetycznych i zwrotnych, filtr powietrza i zespół złączy dla przyłączenia rozprowadzających przewodów powietrznych.

Dopełnieniem zestawu jest wyposażenie studni odwodnieniowych SOD przewidzianych do instalacji systemu. Studnie te projektuje się jako studzienki z kręgów betonowych $\varnothing 1200$, w których należy zainstalować moduł iniekcji powietrza umożliwiający rozprowadzenie powietrza do iniektorów zainstalowanych na kolektorze tłocznym w bezpośrednim sąsiedztwie studni SOD.

Szczegół studni SOD w części rysunkowej.

System sterowania pracą przepompowni ścieków PS1 umożliwia zaprogramowanie w taki sposób, aby powietrze podawane było w sposób uwzględniający zapotrzebowanie na tlen wynikające z charakterystyki pracy pomp i ilości przetłaczanych ścieków. Ponadto powietrze powinno być dozowane do przewodu tłocznego, gdy pompy tłoczni ścieków nie pracują przez dłuższy czas z uwagi na brak grawitacyjnego dopływu do zbiornika tłoczni (np. w nocy).

Parametry systemu napowietrzania są ściśle dobrane do zaprojektowanej tłoczni ścieków oraz zaworów na – i odpowietrzających oraz lokalizacji studni odwodnieniowych w najniższych punktach kolektora tłocznego. Zmiana któregośkolwiek z elementów lub parametrów dobranych urządzeń powoduje konieczność ponownego przeliczenia strat ciśnienia w kolektorach tłocznych oraz sporządzenia zamiennego projektu uwzględniającego zmianę parametrów dobranych agregatów pompowych, zaworów, systemu napowietrzania rurociągu.

9.2.3 Studnie zaworów napowietrzająco-odpowietrzających – SNO

W najwyższych punktach sieci projektuje się studzienki z kręgów betonowych $\varnothing 1200$, w których należy zainstalować zawór napowietrzająco-odpowietrzający. Przed oraz za zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym zamontować zasuwę nożową odcinającą. Studnie wykonać jako szczelne i przykryć płytami nastudziennymi z włazami żeliwnymi DN 600 typu ciężkiego (40t) z wypełnieniem betonowym. Studnie wyposażać w stopnie złazowe żeliwne.

Projektuje się zawory napowietrzająco-odpowietrzające, skonstruowane specjalnie dla mediów o zaburzonym przepływie, zanieczyszczonych częściami stałymi i materiałami blokującymi. Zawory te służą zabezpieczeniu rurociągów tłocznych przed skutkami zapowietrzania się oraz powstawania podciśnienia, umożliwiając długotrwałą bezawaryjną pracę rurociągu tłocznego. Konstrukcja zaworów, a szczególnie możliwość doboru poszczególnych elementów, decydujących o wielkości dopływu lub wypływu strumienia gazu, pozwala optymalnie dostosować parametry pracy zaworów do rzeczywistych potrzeb. Typ zaworu oraz jego parametry dobierane są w oparciu o warunki panujące w określonym punkcie rurociągu tłocznego w korelacji z charakterystyką wybranego agregatu pompowego.

Zaprojektowano dwustopniowe zawory w wersji GF: pierwszy stopień (G), o dużej wydajności, warunkuje poprawną pracę kolektora przy napełnianiu i opróżnianiu rurociągu. Drugi stopień (F) jest wykorzystywany do odprowadzania nadmiaru gazów przy wypełnionym rurociągu, podczas postoju pompowni. W obliczeniach stanowiących podstawę do doboru poszczególnych agregatów pompowych uwzględniono usytuowanie i parametry dobranych zaworów odpowietrzających.

Zmiana usytuowania lub parametrów dobranych zaworów spowoduje konieczność ponownego przeliczenia strat ciśnienia w kolektorach tłocznych oraz sporządzenia zamiennego projektu uwzględniającego zmianę parametrów dobranych agregatów.

Lokalizację poszczególnych studni odpowietrzających z zaworami, przedstawiono na profilach kanalizacji tłocznej w części rysunkowej opracowania.

Symbol	Kolektor	Hektometr	Przylącze	Wydajność 1 (G)	Wydajność 2 (F)
SNO ₁	PS1-Sist	5,73	DN 80	40 m ³ /h	20 m ³ /h
SNO ₂	PS1-Sist	10,353	DN 80	40 m ³ /h	20 m ³ /h
SNO ₃	PS1-Sist	12,703	DN 80	40 m ³ /h	20 m ³ /h
SNO ₄	PS1-Sist	14,218	DN 80	40 m ³ /h	20 m ³ /h
SNO ₅	PS1-Sist	18,065	DN 80	40 m ³ /h	20 m ³ /h

9.2.4 Studnie odwodnieniowe - SOD

W najniższych punktach kanalizacji tłocznej zaprojektowano studnie betonowe Ø1200 z zestawem umożliwiającym odwodnienie całej sieci lub jej odcinka. Studnie wykonać jako szczelne i przykryć je płytami nastudziennymi z włazami żeliwnymi DN600 typu ciężkiego (40t) z wypełnieniem betonowym. Studnie wyposażać w stopnie złazowe żeliwne. W studni odwodnieniowej, na przewodzie tłocznym, zaprojektowano czyszczak rewizyjny kołnierзовy z zaworem hydrantowym. Czyszczak stanowi wyposażenie instalacji do przesyłu gęstych i zanieczyszczonych mediów typu ścieki, szlam, pulpy i umożliwia wgląd do wnętrza rurociągu, oczyszczenie i usunięcie zatorów oraz wykonanie innych zabiegów rewizyjnych. Przed i za czyszczakiem rurociąg należy wyposażać w zasuwę nożową odcinającą w celu umożliwienia inspekcji wybranego odcinka kolektora.

Lokalizację poszczególnych studni odwodnieniowych SOD przedstawiono na profilach kanalizacji tłocznej w części rysunkowej opracowania.

9.2.5 Studnia rozprężna Sist

W miejscu włączenia się przewodów tłocznych do kolektorów grawitacyjnych przewidziano studnie rozprężne, z których dopiero następuje włączenie do kanalizacji grawitacyjnej. Studnie rozprężne wykonać z kręgów betonowych Ø1200. Studnie wykonać jako szczelne i przykryć płytami nastudziennymi z włazami żeliwnymi DN 600 typu ciężkiego (40t) z wypełnieniem betonowym i wentylacją. Studnie wyposażać w stopnie złazowe żeliwne. Lokalizację poszczególnych studni rozprężnych przedstawiono na profilach kanalizacji tłocznej oraz na planach sytuacyjno-wysokościowych. Włączenie wykonać zgodnie z planami zagospodarowania i profilem.

Szczegóły studni rozprężnej w części rysunkowej.

9.3 Zestawienie długości projektowanej sieci kanalizacyjnej

Tab. 1. Długość rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej

	Długość		
	Kolektor grawitacyjny		Kolektor tłoczny
Zlewnia przepompowni PS1 wraz z odcinkiem tłocznym do Sist.	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 125 SDR 17
	148 m	2 267 m	
	Σ = 2 415 m		2 807 m
Zlewnia przepompowni PS2 wraz z odcinkiem tłocznym do SR1	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 50 SDR 17
	-	-	
	-		141 m
Zlewnia przepompowni PS3 wraz z odcinkiem tłocznym do SR2	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	123 m	1 530 m	
	Σ = 1 653 m		279 m
Zlewnia przepompowni PS4 wraz z odcinkiem tłocznym do SR3	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	70 m	660 m	
	Σ = 730 m		441 m

Zlewnia przepompowni PS5 wraz z odcinkiem tłocznym do SŁ2	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE SDR 17 DN 100
	44 m	1 189 m	
	$\Sigma = 1\,233\text{ m}$		2 61 m
Zlewnia przepompowni PS6 wraz z odcinkiem tłocznym do SR4	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	44 m	416 m	
	$\Sigma = 460\text{ m}$		128 m
Zlewnia przepompowni PS7 wraz z odcinkiem tłocznym do SR5	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	19 m	946 m	
	$\Sigma = 965\text{ m}$		1 084 m
Zlewnia przepompowni PS8 wraz z odcinkiem tłocznym do SŁ1	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	43 m	368 m	
	$\Sigma = 411\text{ m}$		9 m
Zlewnia przepompowni PS9 wraz z odcinkiem tłocznym do SR6	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	6 m	203 m	
	$\Sigma = 209\text{ m}$		219 m
Zlewnia przepompowni PS10 wraz z odcinkiem tłocznym do SŁ3	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	19 m	171 m	
	$\Sigma = 190\text{ m}$		175 m
Zlewnia przepompowni PS11 wraz z odcinkiem tłocznym do SR7	PVC-U DN 150 SDR 34	PVC-U DN 200 SDR 34	PE DN 100 SDR 17
	4 m	46 m	
	$\Sigma = 50\text{ m}$		276 m

9.4 Zestawienie materiałowe

9.4.1 Kanalizacja grawitacyjna

Poz.	Materiał	Ilość
1	Rura PVC-U DN 150 SDR 34 (160 x 4,7 mm)	520 m
2	Rura PVC-U DN 200 SDR 34 (200 x 5,9 mm)	7 795 m
3	Studnia z tworzywa szt., Ø425 z włazem żel.	261 kpl.
4	Studnia bet. DN1200 z uszczelkami zintegrowanymi	119 szt.
5	Filtr podwłazowy Ø630 z wypełnieniem (dla SR)	8 szt.
6	Korek PVC-U Ø160	156 szt.
7	Właz żeliwny z wypełnieniem bet., DN600, D400	119 szt.
8	Właz żeliwny z wypełnieniem bet. i wentylacją, DN600, D400 (dla SR)	8 szt.

9.4.2 Kanalizacja tłoczna

L.p.	Materiał	Ilość
1	Tłocznia ścieków z wyposażeniem	10 kpl.
2	Agregat prądotwórczy stacjonarny w obudowie dźwiękochłonnej	6 kpl.
3	Żurawik z wciągarką ręczną	6 kpl.
4	Rura PE100 SDR 13,6 PN10 (110 x 8,1 mm)	3 012 m
5	Rura PE100 SDR 17 PN10 (125 x 7,4 mm)	2 807 m
6	Studnia bet. DN1200 (dla SNO, SOD)	15 szt.
7	Studnia bet. DN1500 (dla SŁ1 i SŁ3)	2 szt.
8	Studnia bet. DN2000 (dla SŁ2)	1 szt.
9	Właz żeliwny z wypełnieniem bet. i wentylacją, DN600, D400 (dla SNO, SOD i SŁ)	18 szt.

10	Trójnik żeliwny DN125/100 (dla SŁ)	3 szt.
11	Zasuwa nożowa żeliwna DN100 (dla SNO)	4 szt.
12	Zasuwa nożowa żeliwna DN125 (dla SNO)	10 szt.
13	Zasuwa nożowa żeliwna DN100 (dla SOD)	8 szt.
14	Zasuwa nożowa żeliwna DN125 (dla SOD)	8 szt.
15	Zasuwa nożowa żeliwna DN100 (dla SŁ)	3 szt.
16	Zasuwa nożowa żeliwna DN125 (dla SŁ)	3 szt.
17	Zasuwa kołnierзова z kółkiem DN80 (dla SNO)	7 szt.
18	Zawór napowietrzająco-odpowietrzający DN80	7 szt.
19	Zawór czyszczakowy DN100	4 szt.
20	Zawór czyszczakowy DN125	4 szt.

9.5 Przepompownie ścieków PS

9.5.1 Klasyfikacja wyrobu

Nazwa wyrobu: TŁOCZNIA ŚCIEKÓW

Zgodnie z zasadami metodycznymi Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (PKWiU) wprowadzonej rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 06.04.2004 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (D.U.2004.89.844) z późniejszymi zmianami,

TŁOCZNIE ŚCIEKÓW – PCN 8413 82 00

stanowiące wyposażenie przepompowni ścieków komunalnych i przemysłowych, przeznaczone do odbierania napływających ścieków oraz do ich przepompowywania do rurociągu tłocznego, mieszczą się w grupie :

PKWiU 29.12.24.G80.42 „Pompy i inne przenośniki cieczy, pozostałe, osobno nie wymienione”

Tłocznie ścieków stanowią trwały element wyposażenia przepompowni ścieków komunalnych i przemysłowych. Urządzenia te są wykonane z zabezpieczonych antykorozyjnie blach stalowych. Do transportu cieczy służą pompy z wirnikami wielokanałowymi, napędzane silnikami elektrycznymi. Tłocznie są ponadto wyposażone w zespoły technologiczne: separatory, armaturę odcinającą, kłapy zwrotne, orurowanie przyłączeniowe oraz w aparaturę kontrolno – sterującą.

W znaczeniu ustawy o wyrobach budowlanych (D.U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16.04.2004 r.) TŁOCZNIA ŚCIEKÓW stanowi wyrób budowlany wytworzony w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym. Podstawę do stosowania tych wyrobów stanowi ustawa Prawo Budowlane (D.U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118 - tekst jednolity).

Tłocznie mają posiadać oznaczenie CE, co jest równoważne z tym, że spełniają wymagania określone w art. 5 ust. 1 pkt. 1. ustawy o wyrobach budowlanych przeznaczonych do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych jako trwałe wyposażenie obiektu budowlanego.

Mają spełniać kryteria określone w art. 10 ustawy o dopuszczeniu wyrobów budowlanych do jednostkowego zastosowania w obiektach budowlanych:

- są wykonane wg uzgodnionej z projektantem obiektu indywidualnej dokumentacji technicznej, która stanowi zarazem integralną część pozwolenia na budowę,
- są wyposażone w dokumentację techniczną, która zawiera wymagane informacje o wyrobie oraz warunki jego stosowania, opisy zastosowanych rozwiązań, charakterystyki itp.,
- zgodności wyrobu z dokumentacją oraz z przepisami określonymi w art.10 ust.3, potwierdza stosowne oświadczenia dostawcy.

Zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej tłocznie jako urządzenia mechaniczne podlegają następującym dyrektywom: dla wyrobów budowlanych (nr 89/106/EWG), dla maszyn (nr 98/37/WE z dnia 22 czerwca 1998 r. - znowelizowana dyrektywą maszynową 2006/42/WE z 9.06.2006 r. obowiązuje od 29 grudnia 2006 r.) oraz o kompatybilności elektromagnetycznej (nr 93/68/EWG).

Tłocznie ścieków mają spełniać wymagania normy PN-EN 12050 z grudnia 2002 r. „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasada budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.”

Ponadto z uwagi na możliwość gromadzenia się powietrza w przewodach ssawnych co wynika bezpośrednio z konstrukcji tłoczni, pompy muszą być zabezpieczone konstrukcyjnie przed skutkami kawitacji hydrodynamicznej, wynikającej z przerywania strumienia cieczy i posiadać dopuszczenie do pracy przy ujemnych wartościach NPSH.

9.5.2 Lokalizacja

Przepompownie ścieków dla przedmiotowej Inwestycji projektuje się zarówno na działkach prywatnych jak i gminnych. Większą część projektowanych przepompowni ścieków przewidziano na wydzielonych działkach z ogrodzeniem, jednakże na etapie projektu przewidziano również przepompownie przejazdowe w działkach drogowych. Wszystkie przepompownie zostaną zlokalizowane w miejscowości Grabówko, obręb Nowa Karczma.

9.5.3 Stan istniejący

Tereny pod projektowane przepompownie ścieków jest niezabudowany, porośnięty trawą i nieużytkowany.

9.5.4 Warunki gruntowe

W wykopach po osiągnięciu rzędnej posadowienia należy przeprowadzić badanie stanu podłoża. W wykopach należy przeprowadzić badanie stanu podłoża. W przypadku występowania gruntów nienośnych, należy przewidzieć ich wymianę. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopach powinien wynosić (I_s) 0,97-1,0.

Warunki gruntowe w załączeniu do opracowania

UWAGA:

Należy pamiętać aby w trakcie prac ziemnych nie pogorszyć stanu gruntów, a ewentualnie naruszone partie należy odpowiednio zagęścić.

9.5.5 Projektowane zagospodarowanie terenu

W ramach działki przepompowni projektuje się:

- zbiornik prostopadłościenny żelbetowy dla zabudowy tłoczni P1,
- studnia z tworzywa sztucznego dla przepompowni P2,
- studnia z polimerobetonu dla tłoczni ścieków o średnicy zbiornika do 2000 mm,
- studnia żelbetowa dla tłoczni ścieków o średnicy zbiornika powyżej 2000 mm,
- szafa zasilająca – sterownicza RS w dostawie z technologią tłoczni,
- ogrodzenie terenu działki, wykonane z paneli ogrodzeniowych,
- nawierzchnia utwardzona z kostki betonowej grubości 8 cm,
- zjazd z drogi.

9.5.6 Zjazd na teren przepompowni. Nawierzchnia

Projektuje się zjazd na teren przepompowni bezpośrednio z gruntowej drogi gminnej. Brama wjazdowa zlokalizowana zostanie równolegle do wyjeżdżonej drogi.

Teren przepompowni, jak i obszar na odległość do 1,5 m od ogrodzenia pompowni należy wyrównać.

Na terenie przepompowni zaprojektowano powierzchnię utwardzoną umożliwiającą dojazd. Zaprojektowano dojazd i zabudowę w granicach z kostki brukowej betonowej, szarej o gr. 8 cm. Nawierzchnię z kostki betonowej ograniczyć krawężnikami zatopionymi 15 x 30 cm. Nawierzchnie należy ułożyć ze spadkiem min. 2% w kierunku terenów zielonych. Kostka przed zawibrowaniem powinna być wyżej o ok. 1 cm od planowanego poziomu. Wibrowanie należy przeprowadzać wibratorem z podkładką gumową, aż do momentu uzyskania stałego poziomu kostki. Fugi należy wypełnić suchym, drobnym piaskiem, a powierzchnię kostki dokładnie oczyścić.

Konstrukcję nawierzchni dla projektowanego utwardzenia przyjęto następująco:

- warstwa ścieralna: kostka betonowa 8 cm;
- podsypka cementowo - piaskowa: 5 cm;
- podbudowa zasadnicza: 20cm kruszywo łamane lub tłuczeń kamienny stabilizowane mechanicznie z 3% dodatkiem cementu.

Jako krawężniki zastosować krawężniki betonowe proste 15x30x100cm. Krawężniki betonowe należy wykonać na podsypce cementowo – piaskowej gr. 5cm oraz ławie z oporem z betonu B20. Po wykonaniu robót ziemnych powierzchnię poboczy i skarp pokryć warstwą humusu o grubości min. 5 cm i obsiać mieszanką traw niskich. Konstrukcja drogi dojazdowej, prowadząca do przepompowni powinna zostać wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. ws. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430).

9.5.7 Ogrodzenie

Wydzielony teren przepompowni ogrodzić panelami ogrodzeniowymi prostymi. Panele osadzić na profilu prostokątnym 60 x 40 x 2 mm wbetonowanym w ziemi. Cokół ogrodzenia wykonać z krawężników betonowych o wymiarach 15 x 30 x 74 cm lub wylać z betonu zwykłego B 7,5 o wymiarach 20 x 30 cm na fundamencie o wymiarach 20 x 80 cm. Ogrodzenie wyposażać w typowe wrota stalowe dwuskrzydłowe z kłódką zamykającą.

9.5.8 Zieleń

Zaleca się rekultywację trawników, stosując wyrównanie, dosiew i wałowanie. Po wykonaniu robót ziemnych powierzchnię poboczy i skarp pokryć warstwą humusu o grubości min. 5 cm i obsiać mieszanką traw niskich. Wzdłuż ogrodzenia wykonać nasadzenia z krzewów iglastych.

9.5.9 Dobór przepompowni ścieków

Wskaźnik zużycia wody

- przyjęto zużycie wody na jednego mieszkańca:
 $q_1 = 0,13 \text{ m}^3/\text{d}$,
- współczynniki nierównomierności dobowej:
 $N_d = 1,3$,
- współczynniki nierównomierności godzinowej:
 $N_h = 2,2$

9.5.10 Bilans ścieków

W bilansie ścieków założono perspektywistyczną ilość mieszkańców i użytkowników, którą wyznaczono na podstawie istniejących i planowanych podziałów na działki budowlane. Przyjęto, że każde gospodarstwo domowe, zlokalizowane na terenie obszaru, objętego niniejszym opracowaniem, jest zamieszkane przez 4 mieszkańców równoważnych (MR). Przyjęto również, że każda wydzielona działka budowlana, na której nie wybudowano jeszcze żadnego budynku mieszkalnego, będzie w przyszłości zamieszkała również przez 4,0 MR. Dodatkowo założono, że grunty o charakterze rolnym, przewidziane w przyszłości do przekształcenia na działki budowlane, zostaną podzielone podobnie do sąsiadujących działek budowlanych, a następnie zamieszkane przez 4,0 MR. Liczba mieszkańców i użytkowników, wynikająca z wykonanych założeń, została przedstawiona w poniższej tabeli. Przy wyznaczaniu maksymalnej godzinowej ilości ścieków uwzględniono również dopływ wód infiltracyjnych w ilości 20% średniodobowej ilości ścieków.

Docelowa ilość dopływających ścieków sanitarnych

Zlewnia	L mieszkańców / użytkowników	śr. zapotrż. wody [m ³ /Md]	N _d	Ilość ścieków		N _h	Ilości ścieków	Ilości ścieków*
				Q _{śr d} [m ³ /d]	Q _{maxd} [m ³ /d]		Q _{maxh} [m ³ /h]	Q _{maxh} [m ³ /h]
Grabówko	1312	0,13	1,3	170,6	221,70	2,0	18,5	20,0

Ze względu na ilość ścieków ze zlewni miejscowości Grabówko należy przewidzieć wymianę układów pompowych istniejącej przepompowni ścieków P7 w miejscowości Rekownica w celu zapewnienia wystarczającej przepustowości dla już dopływających ścieków i generowanych przez zlewnię miejscowości Grabówko.

9.5.11 Technologia

Do przetłaczania ścieków sanitarnych, odprowadzanych z przynależnej zlewni kanalizacyjnej na podstawie wydanych warunków technicznych oraz dokonanych obliczeń hydraulicznych zaprojektowano tłocznię ścieków. Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako elementu zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych. Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznę, eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi. Rozmieszczenie poszczególnych zespołów na zewnątrz zbiornika w miejscach łatwo dostępnych zapewnia obsłudze higieniczne i bezpieczne warunki pracy. Urządzenie odpowiada warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej oraz normę PN-EN 12050-1.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni, budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii tłoczni ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne, służące separacji części stałych. Pompy są chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi, przez zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia. Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni.

Istota tej technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek), ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego. W tym celu, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczane w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napełnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłocznego, wypływając po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni. Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni.

9.5.12 Zasada działania tłoczni

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze, do której są doprowadzane ścieki. Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłocznego. Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

Faza I - napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

Faza II - pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skratek.

Faza I - NAPEŁNIANIE TŁOCZNI

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skratek,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni. Pomiędzy rozdzielaczem, a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skratek. W tym celu każdy separator wyposażony jest w rozdzielcze kłapy zwrotne (po dwie w każdej komorze), sprężyscie dociskane do występów lub kołków rozmieszczonych na jego bocznej ścianie. Układ ten stanowi swoisty rodzaj kraty, którego skuteczność jest definiowana wysokością i rozstawem wspomnianych występów.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznię. Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp. Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (hydrostatycznego miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłoczego).

Faza II - TŁOCZENIE

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp. Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp.

Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemianą pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych. Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni. Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze kłapy rozdzielające oraz kłapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni. Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skratek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana jest sygnałem z czujnika wartości granicznych procedura wyłączenia zespołu pomp. Procedura ta obejmuje proces zasysania powietrza i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. Proces ten dobierany jest odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych zlewni i parametrów rurociągu tłoczego (długości, średnicy i ukształtowania) i powiązany jest z

indywidualnie obliczoną armaturą (zawory na i odpowietrzające). Pompy tłoczni konstrukcyjnie zabezpieczone są przed kawitacją hydrodynamiczną (przepływową, strumieniową), która powstaje na skutek spadku ciśnienia statycznego w cieczy poniżej ciśnienia krytycznego, spowodowanego wprowadzonym powietrzem powodującym przerwaniem strumienia i oderwaniem cieczy od opływanych elementów pomp i armatury. Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta. Każda z tłoczni wyposażona jest w przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości przepompowywanych ścieków (pomiar Q) dobrany przez producenta tłoczni, do określonej ilości mierzonej objętości pompowanych ścieków. Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory przepompowni. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i, co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

Tłocznie ścieków nie wymagają stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni. W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy. Zbiornik retencyjny na górnej powierzchni posiada duży otwór rewizyjny, który pozwala na:

- łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów,
- kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
- sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złogów tłuszczu.

Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi. Wyróżnikiem systemu separacji jest zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów.

Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi, pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.).

9.5.13 Budowa tłoczni ścieków

Studzienka z polimerobetonu/zbiornik żelbetowy

Tłocznia ścieków projektuje się w kompletnej studni

- z polimerobetonu dla średnicy wewnętrznej do 2000 mm,
- z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej powyżej 2000mm,
- w żelbetowym zbiorniku prostopadłościennym o wymiarach wewnętrznych 3000x3700 mm, dla przepompowni PS1 z nadbudową w postaci budynku na potrzeby agregatu prądotwórczego, systemu napowietrzania i szafy sterowniczej.

Wykonanie i wyposażenie studzienki/zbiornika:

- wykonanie odporne na ciśnienie wody,
- pokrywa wjazdu 800 x 800 mm – typu lekkiego – wykonana ze stali kwasoodpornej, odchylna, zamykana na klucz, wywietrznik oparów DN 100 z kratką przeciw insektom, przykręcana śrubami, podwójnie izolowana,
- cokół betonowy dla ustawienia tłoczni ścieków, wysokość około 40 cm,
- dołek dla pompy odwadniającej \varnothing 400 x 400,
- pompa odwadniająca,
- drabina zejściowa, wykonana ze stali nierdzewnej 304,
- czujnik wilgotności komory tłoczni ścieków dla alarmu zalania pomieszczenia tłoczni,
- oświetlenie wewnętrzne przepompowni 2 lampy IP 65 40 W,
- odcinek rurociągu grawitacyjnego o dł. ok. 500 mm,
- odcinek rurociągu tłocznego o dł. ok. 2300 mm,
- wywietrznik oparów DN 150 z PCV dla wentylacji studzienki,
- wywietrznik oparów DN 100 z PCV dla wentylacji zbiornika,
- przejścia szczelne do rur:

- DN 200 – rura zasilająca,
- DN 100 – rura tłoczna,
- DN 100 – przewód na kable,
- DN 150 – wentylacja studzienki,
- DN 100 – wentylacja zbiornika,
- okablowanie dla tłoczni ścieków:
 - przewody zasilające dla pomp,
 - przewody zasilające dla oświetlenia wewnętrznego przepompowni,
 - przewód czujnika poziomu,
 - przewód czujnika zawilgocenia studni,
 - przewód pompki odcieków,
 - przewody dla przepływomierza,
 - przewody sygnałowe włamania.

Przewody układać w torach kablowych i wyprowadzić pod zaciski odbiorników.

Tłocznia ścieków

Tłocznia składa się z:

- zbiornika wykonanego w zależności od typoszeregu z G-AlSi12 lub stali St37-2 z wbudowaną komorą oddzielającą ciała stałe,
- 2 pomp wirowych ST z wirnikiem trzykanałowym ustawionych na sucho, pracujących naprzemiennie,
- 2 zaworów zwrotnych klapowych na odcinku tłocznym,
- 2 zasuw z miękkim uszczelnieniem,
- rozgałęźnika zakończonego kołnierzem PN 10 (tzw „portki”) z króćcem do wkręcenia manometru,
- hydrostatycznego przetwornika poziomu;
- zasuw ręcznej DN200 na wlocie ścieków;
- zasuw ręcznej DN100 na kolektorze tłocznym;
- szafki rozdzielczej RS z zainstalowanym urządzeniem sterowniczym.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Zbiornik tłoczni zabezpieczony dwuskładnikową powłoką kompozytową wzmacnianą nano i mikro-ceramicznymi cząsteczkami - (powłoka natryskowa 3mm) przewidzianą do zastosowań w warunkach skrajnie agresywnych, zapewniającą odporność przed korozją wżerową i korozją biologiczną z udziałem bakterii redukujących siarczany (BRS).

Uwaga - nie dopuszcza się zbiornika tłoczni i separatorów wykonanych ze stali OH18N9 i OH17N12M2T bez zabezpieczeń antykorozyjnych gdyż w stałym kontakcie ze ściekami narażone są w dużym stopniu na korozję wżerową.

9.5.14 Szafka zasilająco - sterownicza RS

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie za pomocą układu sterowania umieszczonego w szafie zasilająco-sterowniczej RS. Dostarczana zostanie ona wraz z przekazem i wizualizacją danych w zestawie z tłocznią ścieków.

Parametry szafy:

- wymiar SxWxG: 800x1000x400,
- obudowa metalowa o stopniu ochrony IP65,
- drzwi podwójne zamykane na zamki z wkładką patentową i kłódką.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- panel sterowniczy ze sterownikiem mikroprocesorowym PLC XLt, umożliwiający automatyczną pracę układu pompowego, kontrolowanie i archiwizację wszystkich parametrów ważnych dla poprawnej pracy przepompowni z wyświetlaczem graficznym LCD i umożliwiający obsługę następujących nastaw i funkcji:

- 1) funkcje pomiarowe:

- pomiar poziomu ścieku w zbiorniku w jednostkach bezwzględnych (od 0 do 32000), centymetrach i procentach,
 - pomiar przepływu w m³ z przepływomierza z uwzględnieniem stanów: dziennego, miesięcznego, całkowitego od momentu wyzerowania licznika,
 - pomiar przepływu chwilowego w m³/h z przepływomierza,
 - pomiary czasów pracy pomp miesięczny i całkowity w godz., dzienny w min,
 - pomiar ilości startów pomp dzienny, miesięczny, całkowity.
- 2) funkcje sygnalizacyjne:
- sygnalizować obecność zasilania obiektu,
 - podawać bieżący stan pracy pomp (PRACA, POSTÓJ),
 - podawać ustawiony tryb dostępu do pomp (LOKALNY – miejscowy przez obsługę z szafy sterowniczej, ZDALNY – przez operatora z panelu operatorskiego lub systemu wizualizacji, AUTO – automatyczny przez sterownik),
 - podawać ustawiony tryb sterowania kolejnością załączania pomp (naprzemiennie z ustaloną kolejnością).
- 3) funkcje alarmowe i powiadamiania:
- alarmować o braku zasilania obiektu,
 - alarmować o przejściu na rezerwowe źródło zasilania,
 - powiadamiać o przejściu na pracę z agregatu prądotwórczego,
 - alarmować o włamaniu do przepompowni,
 - powiadamiać o braku komunikacji z obiektem,
 - powiadamiać o przegrzaniu silnika pomp,
 - powiadamiać o awarii sterowania pompy w przypadku braku potwierdzenia pracy pompy na polecenie jej załączenia,
 - alarmować o zadziałaniu zabezpieczenia nadprądowego pomp,
 - powiadamiać o przekroczeniu wysokiego i niskiego poziomu ścieków ustalonych na podstawie analogowego pomiaru poziomu,
 - powiadamiać o awarii sondy analogowej poziomu,
 - powiadomić o zalaniu komory tłoczni i pracy pompy odwodnieniowej.
- 4) nastawy technologiczne:
- trybów pracy pomp (w automacie, lokalnie przez operatora, zdalnie przez operatora),
 - poziomów załączania i wyłączania pomp, poziomów alarmowych niskiego i wysokiego dla pomiaru analogowego,
 - wariantów pracy pomp: z naprzemiennym załączaniem lub z ustaloną kolejnością,
 - czasu do zmiany kolejności pompy w trybie z ustaloną kolejnością,
 - czasu dopuszczalnego postoju pomp (w godz.) do technologicznego rozruchu,
 - czasu samodzielnej pracy pompy (w min.) w przypadku gdy jedna pompa nie jest w stanie sama wypompować ścieki, a poziom w zbiorniku nie wzrasta do progu załączenia drugiej pompy.
- 5) nastawy początkowe:
- wyboru jednostki pomiaru poziomu i nastaw dla panelu operatorskiego cm lub %,
 - progów dla pomiaru poziomu w procentach: 0% i 100%,
 - zakresu czujnika poziomu, zakresu przepływu chwilowego przepływomierza, liczby impulsów na jednostkę przepływu, zakresu miernika pomiaru prądu pomp,
 - wydajności nominalnej pomp,
 - adresu sterownika dla komunikacji z Dyspozytornią Centralną,
 - aktualnej daty i godziny.
- 6) nastawy sterowania:
- wybór trybu dostępu do pomp (AUTO, ZDALNY),
 - załączać i wyłączać pompy,
 - wybierać kolejność załączania pomp w trybie z ustaloną kolejnością,
 - kasować alarmy,
- 7) sterownik PLC powinien ponadto umożliwiać:
- przeprowadzenie kalibracji zera czujnika poziomu,
 - przeprowadzenie kalibracji skali pojemności zbiornika dla obliczeń ilościowych przepływów.

- 8) sterownik PLC powinien wykonywać następujące wyliczenia, zwłaszcza jeśli obiekt nie jest wyposażony w przepływomierz:
- obliczać na podstawie pomiaru poziomu przepływ szacunkowy z uwzględnieniem stanów takich jak przy przepływomierzu,
 - obliczać na podstawie wydajności nominalnej pomp przepływ szacunkowy z uwzględnieniem stanów takich jak przy przepływomierzu,
 - obliczać na podstawie pomiaru poziomu wydajność pomp w l/s,
 - obliczać na podstawie pomiaru poziomu przepływ chwilowy w m³/h,
 - obliczać na podstawie pomiaru poziomu napływ chwilowy do przepompowni w l/s.

Wszystkie w/w pomiary powinny być dostępne dla autoryzowanego odbiorcy zarówno z Panelu Operatorskiego jak i zdalnego systemu wizualizacji.

- zabezpieczenie główne przepompowni;
- gniazdo remontowe 400 V AC/16A (dla pompowni bez agregatu stacjonarnego);
- gniazdo remontowe 230 V AC/10A (dla pompowni bez agregatu stacjonarnego);
- zabezpieczenie zwarciovie dla każdej pompy;
- dla pomp o mocy poniżej 5,5 kW rozruch bezpośredni na stycznikach, a dla pomp o mocy 5,5 kW i powyżej rozruch łagodny tzw. soft start;
- przełącznik pracy pomp – 'automatyczna – zero – ręczna' – z kontrolą suchobiegu,
- wyłącznik zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika i radiomodemu – UPS,
- II stopień ochrony przepięciowej,
- III stopień ochrony przepięciowej (tor pomiarowy),
- układ kontroli napięcia zasilania z przełącznikiem faz,
- amperomierze dla każdej pompy,
- zabezpieczenie różnicowo – prądowe o charakterystyce nadprądowej do zasilania gniazd remontowych,
- przetwornik przepływomierza w wersji rozłącznej w szafie rozdzielczej,
- układ antywłamaniowy (czujnik otwarcia drzwi kontenera agregatu i pokrywy wlotu zbiornika przepompowni),
- przyłącze dla system przekazu danych i wizualizacji;
- przełącznik rodzaju zasilania.

Panel sterowniczy tłoczni wyposażony zostanie w interfejs komunikacyjny umożliwiający podgląd i wymianę informacji ze stacją monitorującą, znajdującą się w siedzibie eksploatatora sieci.

9.5.15 System przekazu danych i wizualizacji

Zalecana konfiguracja sterownika programowalnego oraz zalecane pomiary dla obiektów przepompowni ścieków zgodnie z wytycznymi eksploatatora.

9.5.16 Obliczenia i parametry dobranej tłoczni

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS1

Długość rurociągu tłocznego:	1800,8 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN125 (125x7,4)
Średnica wewnętrzna rury:	110,2 mm
Natężenie przepływu:	30,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,98 m/s
Hgeo:	28,27 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	182,75
Rzędna rury zasilającej DN 200	183,50
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	211,02
Rzędna terenu przepompowni:	187,00
Głębokość studzienki:	4,80
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	20,00 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	11,0 m/km
Straty na tarcu HD:	19,81 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	49,08 m SW

Typ urządzenia	<u>1/2 11 KW</u>
Pompa:	195 mm ST 65/80-225 11 kW 3oKR
Wydajność:	30,0 m ³ /h 49,08 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	11,00 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	9,5 kW
Wymagana wartość NPSHr:	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	St37-2
Wielkość	mm: 1250 x 1000
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,65
Ciężar	kg: 520,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: 3000x3700
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 1000,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 1 150,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 20,00

Tłocznia przystosowana konstrukcyjnie do współpracy z systemem przeciwdziałania zagniwaniu ścieków.

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS3

Długość rurociągu tłocznego:	279,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	22,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,92 m/s
Hgeo:	12,55 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	180,42
Rzędna rury zasilającej DN 200	181,17
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	192,97
Rzędna terenu przepompowni:	186,30
Głębokość studzienki:	6,43
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	14,60 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	11,7 m/km
Straty na tarcu HD:	3,25 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	16,80 m SW

Typ urządzenia:	<u>1/2 - 3,0 kW</u>
Pompa:	130 mm ST 65/80-195 3,0 kW
Wydajność:	22,0 m ³ /h 15,87 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	3,00 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	2,7 kW
Wymagana wartość NPSHr:	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	St37-2
Wielkość	mm: 1400 x 800 x 1000
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,43
Ciężar	kg: 520,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2500
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 750,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 1 150,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 15,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS4

Długość rurociągu tłocznego:	440,8 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	20,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,8 m/s
Hgeo:	25,63 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	190,18
Rzędna rury zasilającej DN 200	190,93
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	215,81
Rzędna terenu przepompowni:	194,10
Głębokość studzienki:	4,47
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	7,50 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	9,7 m/km
Straty na tarcu HD:	4,28 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	30,91 m SW

Typ urządzenia	<u>1/2 5,5 KW</u>
Pompa:	165 mm ST 65/80-195 5,5 kW
Wydajność:	20,0 m ³ /h 33,03 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	5,50 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	5,1 kW
Wymagana wartość NPSHr.	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	St37-2
Wielkość	mm: 1400 x 800 x 1000
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,43
Ciężar	kg: 520,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2500
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 750,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 1 150,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 15,00

Obliczenie strat ciśnienia przepompowni GRABÓWKO PS5

Długość rurociągu tłocznego:	265,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	27,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	1,02 m/s
Straty względne J:	14,7 m/km
Straty na tarcu HD:	3,90 m SW
Długość rurociągu tłocznego:	639,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN125 (125x7,4)
Średnica wewnętrzna rury:	110,2 mm
Natężenie przepływu:	27,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,79 m/s
Straty względne J:	7,6 m/km
Straty na tarcu HD:	4,84 m SW
Hgeo:	15,34 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	195,16
Rzędna rury zasilającej DN200	195,71
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	210,50
Rzędna terenu przepompowni:	198,35
Głębokość studzienki:	3,19
Strata ciśnienia w przepompowni HP - inne:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	2,60 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Wydajność pomp Q:	27,0 m³/h
Straty na tarcu HD:	8,74 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia H	25,08 m SW

Typ urządzenia	<u>0/2 5,5 KW</u>
Pompa:	STM 65/80-195 5,5 kW 155 mm
Wydajność:	27,0 m ³ /h 25,08 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	5,5 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	4,8 kW
Współczynnik pompy:	98%

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-AlSi12
Wielkość	mm: 1015 x 820 x 535
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,21
Ciężar	kg: 320,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 550,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni AWALIFT	mm: 950,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 6,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS6

Długość rurociągu tłocznego:	128,3 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	21,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,82 m/s
Hgeo:	6,69 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	194,63
Rzędna rury zasilającej DN 200	195,18
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	201,32
Rzędna terenu przepompowni:	197,50
Głębokość studzienki:	3,42
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	4,70 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	10,7 m/km
Straty na tarcu HD:	1,37 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	9,06 m SW

Typ urządzenia	<u>0/2 3,0 kW</u>
Pompa:	130 mm ST 65/80-195 3,0 kW
Wydajność:	21,0 m ³ /h 9,06 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	3,00 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	2,7 kW
Wymagana wartość NPSHr:	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-AlSi12
Wielkość	mm: 1015 x 820 x 535
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,21
Ciężar	kg: 320,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 550,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 950,00
Maksymalny napływ	m ³ /h: 6,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS7

Długość rurociągu tłocznego:	1084,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	30,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	1,19 m/s
Hgeo:	8,91 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	184,01
Rzędna rury zasilającej DN 200	184,56
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	192,92
Rzędna terenu przepompowni:	186,90
Głębokość studzienki:	3,44
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	8,60 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	21,7 m/km
Straty na tarcu HD:	22,74 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	32,65 m SW

Typ urządzenia	0/2 3,0 kW
Pompa:	130 mm ST 65/80-195 3,0 kW
Wydajność:	21,0 m ³ /h 16,14 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	3,00 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	2,7 kW
Wymagana wartość NPSHr:	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-AISI12
Wielkość	mm: 1015 x 820 x 535
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,21
Ciężar	kg: 320,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 550,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 950,00
Maksymalny napływ	m ³ /h: 6,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS8

Długość rurociągu tłocznego:	9,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	20,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,78 m/s
Hgeo:	3,14 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	205,31
Rzędna rury zasilającej DN 200	205,71
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	208,45
Rzędna terenu przepompowni:	210,30
Głębokość studzienki:	5,54
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	1,80 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	9,7 m/km
Straty na tarcu HD:	0,09 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	4,23 m SW

Typ urządzenia	74/2 3,0 KW
Pompa:	145 mm ST 65/80-74-150 3,0 kW
Wydajność:	20,0 m ³ /h 4,23 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	3,00 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	2,7 kW
Wymagana wartość NPSHr:	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-AISI12
Wielkość	mm: 860 x 660 x 380
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,11
Ciężar	kg: 175,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 400,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 800,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 4,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS9

Długość rurociągu tłocznego:	218,6 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	20,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,75 m/s
Hgeo:	12,37 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	183,72
Rzędna rury zasilającej DN 200	184,12
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	196,09
Rzędna terenu przepompowni:	186,80
Głębokość studzienki:	3,63
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	0,50 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	8,3 m/km
Straty na tarcu HD:	1,80 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	15,17 m SW

Typ urządzenia	74/2 3,0 KW
Pompa:	135 mm ST 65/80-74-150
Wydajność:	20,0 m ³ /h 15,17 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	2,20 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	2,0 kW
Współczynnik pompy:	98%

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-ALSi12
Wielkość	mm: 860 x 660 x 380
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,11
Ciężar	kg: 175,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 400,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni AWALIFT	mm: 800,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 4,00

Obliczenie strat ciśnienia przepompowni GRABÓWKO PS10

Długość rurociągu tłocznego:	174,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	30,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	1,13 m/s
Straty względne J:	18,1 m/km
Straty na tarcu HD:	3,15 m SW
Długość rurociągu tłocznego:	734,0 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN125 (125x7,4)
Średnica wewnętrzna rury:	110,2 mm
Natężenie przepływu:	30,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	0,87 m/s
Straty względne J:	9,3 m/km
Straty na tarcu HD:	6,81 m SW
Hgeo:	13,90 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	196,6
Rzędna rury zasilającej DN200	197,15
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	210,50
Rzędna terenu przepompowni:	199,60
Głębokość studzienki:	3
Strata ciśnienia w przepompowni HP - inne:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	2,00 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Wydajność pomp Q:	30,0 m³/h
Straty na tarcu HD:	9,95 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia H	24,85 m SW

Typ urządzenia	<u>0/2 5,5 KW</u>
Pompa:	STM 65/80-195 5,5 kW 155 mm
Wydajność:	30,0 m ³ /h 24,85 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 3 000 obr/min
Moc nominalna silnika:	5,5 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	4,5 kW
Współczynnik pompy:	95%

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	G-ALSi12
Wielkość	mm: 1015 x 820 x 535
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,21
Ciężar	kg: 320,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2000
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 550,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni AWALIFT	mm: 950,00
Maksymalny napływ	m ³ /h: 6,00

Obliczenie strat ciśnienia - przepompownia GRABÓWKO PS11

Długość rurociągu tłocznego:	275,9 m
Rodzaj rur:	PE100 SDR17 PN10 DN100 (110x6,6)
Średnica wewnętrzna rury:	96,8 mm
Natężenie przepływu:	28,0 m ³ /h
Prędkość przepływu:	1,11 m/s
Hgeo:	2,70 m SW
Rzędna dna pojemnika zbiorczego:	181,15
Rzędna rury zasilającej DN 200	181,90
Rzędna wylotu/ najwyższego pkt. rurociągu tłocznego:	183,85
Rzędna terenu przepompowni:	184,48
Głębokość studzienki:	3,88
Strata ciśnienia w przepompowni i na armaturze:	1,0 m
Szorstkość rur kb:	0,25
Ilość dopływających ścieków Q:	10,50 m ³ /h

Wynik obliczeń:

Straty względne J:	18,6 m/km
Straty na tarcu HD:	5,13 m SW
Całkowita wysokość podnoszenia Hman:	8,83 m SW

Typ urządzenia	<u>1/2 1,5 KW</u>
Pompa:	175 mm ST 65/80-195 1,5 kW
Wydajność:	20,0 m ³ /h 8,83 m SW
Silnik:	400 V, 50 Hz 1 500 obr/min
Moc nominalna silnika:	1,50 kW
Zapotrzebowanie mocy pompy:	1,2 kW
Wymagana wartość NPSHr.	NPSHr < 0

Dane techniczne urządzenia

Wykonanie materiałowe tłoczni	St37-2
Wielkość	mm: 1400 x 800 x 1000
Pojemność robocza zbiornika	m ³ : 0,43
Ciężar	kg: 520,00
Wymagane wymiary komory (studni)	mm: Ø 2500
Otwór montażowy	mm: 800 x 800
Wymagana odległość rury zasilającej od dna komory:	mm: 750,00
Wylewka z dołkiem na pompkę odcieku	mm: 400,00
Wysokość tłoczni	mm: 1 150,00
Maksymalny napływ	m ³ /h 15,00

9.5.17 Przepompownia przydomowa – PS2

Pompa

Przepompownia wyposażona jest w 2 pompy zatapialne z wirnikami. Zaprojektowano przepompownię typową jako urządzenie pojedyncze, w wykonaniu przeciwwybuchowym. Armatura wewnętrzna, wykonana ze stali oraz PVC, składa się z zaworów zwrotnych klapowych, zasuw odcinających DN 50, oraz stóp sprzęgających do montażu pomp na armaturze.

Studzienka przepompowni

Pompy zainstalowane będą w prefabrykowanej antywyporowej studni wykonanej z PPHD o średnicy umożliwiającej montaż układu dwupompowego. Studnie te przystosowane są do zamontowania dwóch pomp i służą do odprowadzenia ścieków lub wody zanieczyszczonej. Przykrycie studzienek: na płytach górnych studzienek posadowić włazy żeliwne typu ciężkiego. Przepompownia składa się ze zbiornika w którym zamontowana jest mufa wlotowa DN 150 lub DN 200 wraz z uszczelkami oraz dwa króćce dla muf nasadzanych dla odpowietrzenia względnie dla przewodu zasilającego DN 100, zatyczka DN 100. W środku znajdują się 2 opatentowane zespoły sprzęgające wraz zaworem zwrotnym kulowym i przyłączem do płukania dla zaworu do płukania typu Perrot, 2 zasuw odcinające PN 16 z pokrętką oraz wyjście tłoczne z gwintem zew. R11/2" wystające na zewnątrz studni.

System sterowania pracą przepompowni

Urządzenie sterujące poziomem poprzez bezpośrednie włączanie i wyłączanie pompy zatapialnej antyeksplodyjnej z systemem rozdrabniającym. Urządzenie posiada elektroniczny obwód drukowany z listwą zaciskową na której mocowane są styczniki silnika i ochrony silnika. Urządzenie alarmowe (pomarańczowa lampka) przekazujące sygnał defekt pompy i zbyt wysoki poziom wody. Możliwość przyłączenia baterii akumulatorowych dla niezależnego od sieci sygnału alarmu. Ustalenie poziomu wody odbywa się poprzez ruch ciśnienia powietrza w dwóch sterownikach zanurzeniowych dla funkcji "pompa włączona" i "wysoki poziom-alarm". Automatyczny wyłącznik awaryjny pompy poprzez zanurzeniowy sterownik poziomu "wysoki poziom-alarm" przy defekcie sterownika "pompa - wł". Zasilenie energetyczne przepompowni zgodnie z warunkami technicznym, poprzez projektowaną wewnętrzną linię zasilającą.

Podstawowe dane techniczne pojedynczej pompy:

- moc: $P=2,6$ kW;
- maksymalna wysokość podnoszenia: $H=11,6$ m;
- maksymalna wydajność: $Q=10$ m³/h.

9.6 Zasilanie energetyczne przepompowni

Zasilanie energetyczne przepompowni ścieków realizowane będzie poprzez:

- wolnostojącą szafkę rozdzielczo-pomiarową;
- linię kablową zalicznikową dla zasilania projektowanego obiektu.

Instalację elektryczną od miejsca dostarczania energii układać w ziemi. Zgodnie z warunkami przyłączenia zasilanie przepompowni ścieków PS1 będzie realizowane napięciem 400/230V, 50Hz poprzez przyłączy kablów, do złącza licznikowego, które zostanie zlokalizowane w linii płotu projektowanej przepompowni. Wykonanie przyłącza po stronie Energa Operator S.A. Instalację zalicznikową od projektowanego złącza licznikowego wykona Inwestor. Moc przyłącza: 21 kW. Rodzaj zabezpieczenia: wyłącznik taryfowy 40 A w złączu pomiarowym.

W przepompowni PS1, z uwagi na ich charakter (przepompownie główne), przewidziano zasilanie rezerwowe ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego wyposażonego w układ SZR.

Parametry zaprojektowanego agregatu stacjonarnego na ramie w przepompowni PS1:

• moc maksymalna	49,5/39,6	kVA/kW,
• moc znamionowa	45/36	kVA/kW,
• prąd znamionowy	64,8	A,
• napięcie znamionowe	230/400	V,
• częstotliwość	50	Hz.

9.6.1 Wytyczne dla instalacji WLZ

Ze złącza ZK należy poprowadzić linię WLZ zalicznikową typu YKYżo do szafki sterowniczej RS przepompowni. Zasilanie przepompowni od ZK będzie wykonane w układzie TN-S z dodatkowym przewodem ochronnym PE. Do przewodu ochronnego PE przyłączyć wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic, oraz styki ochronne obwodów odbiorczych. Szyne PE w szafce sterowniczej dodatkowo uziemić. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony mierząc oporność pętli zwarciowej układu TN-S.

Proj. kable należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku. Kable należy układać w wykopie linią falistą z zapasem. Po ułożeniu kabla przykryć go 10 cm warstwą piasku i 15 cm gruntu rodzimego, a następnie na całej długości linii w ziemi ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego i zasypać pozostały rów. Przy układaniu kabli zachować promień gięcia nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Prace związane z ułożeniem kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanych kabli n.n. z innymi urządzeniami podziemnymi wykonać układając kable w rurach ochronnych winidurów grubościennych.

9.7 Budynek technologiczny PS1

9.7.1 Analiza funkcjonalna budynku

Projektowany budynek technologiczny przeznaczony jest wyłącznie do zabudowy projektowanej tłoczni ścieków 1/2 okrągła wraz z systemem sterowania oraz agregatu prądotwórczego z SZR.

Dane liczbowe:

- powierzchnia zabudowy obiektu 17,94 m²
- powierzchnia użytkowa budynku 10,83 m²
- powierzchnia użytkowa studni 11,10 m²
- kubatura 57,87 m³
- powierzchnia utwardzonego terenu 11,54 m²

Funkcja budynku nie wymaga zarówno stałej jak i czasowej obecności ludzi. Ewentualny pobyt może być związany z okresowym serwisowaniem zamontowanych tam urządzeń.

9.7.2 Zbiornik

Budynek technologiczny wzniesiony na żelbetowym zbiorniku z betonu C25/30, zbrojonym stalą A-IIIN, posadowionym bezpośrednio w gruncie nośnym. Płyta denna gr. 40cm ułożona jest na chudym betonie C12/15. Ściany oraz płyta górna gr.30cm. Zbiornik od strony zewnętrznej należy zabezpieczyć wodoszczelnie izolacją grubości 4mm, osłoniętą styrodurem grubości 3cm.

Zbrojenie układane zgodnie z zasadami wykonywania prac zbrojarskich. Przy budowie należy stosować szalunki zapewniające wykonanie ścian szczelnych o gładkiej powierzchni, bez spękań i wżerów. W miejscach wykonania przerw roboczych, zastosować taśmy dylatacyjne.

9.7.3 Strop

W stropie wykonać otwór montażowy o wymiarach 170 x 170cm przykryty kratą ze z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym - TWS, umożliwiającą jej zdjęcie na czas wykonywania prac serwisowych. Krata oparta na ruszcie z profili TWS. Ponadto w stropie wykonać otwór na przewody wentylacyjne.

9.7.4 Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne z gazobetonu M700 ocieplone styropianem gr.15cm. W ścianie wykonać 2 słupy żelbetowe 24 x 24cm z betonu C20/25, jako konstrukcję wsporczą pod stalową belkę do montażu urządzeń.

9.7.5 Wieniec

Wieniec 24 x 25cm z betonu C20/25. Nad otworem drzwiowym należy zwiększyć przekrój w celu wykonania nadproża.

9.7.6 Więźba dachowa

Krokwiowo-kleszczowa. Krokwie 6/12cm, kleszcze 3,8/12cm, śruby M12 L=15cm oparte na murlatach 14/14cm zakotwionych w wieńcu kotwami M16 L=40cm. Elementy drewniane zaimpregnować poprzez dwukrotne malowanie.

9.7.7 Izolacje dachu

Pokrycie dachu wykonać z blachodachówki w kolorze uzgodnionym z inwestorem. Jako warstwy izolacji wykonać folię paroprzepuszczalną, wełnę mineralną oraz folię paroizolacyjną.

9.7.8 Rynny i rury spustowe

System orywnowania z PVC - rynny i rury spustowe Ø10cm.

9.7.9 Wentylacja

Otwory wentylacyjne w ścianie o wymiarach 80/100cm osłonięte kratkami z blachy nierdzewnej bądź powlekanej. Odpowietrzenie przyziemia i piwnicy – rury PVC wyprowadzone ponad dach w postaci wywiewek kanalizacyjnych Ø150.

9.7.10 Stolarka drzwiowa i okienna

Drzwi wejściowe dwuskrzydłowe metalowe (ocieplane). Otwór okienny o wymiarach 100/100cm wypełniony pustakami szklanymi 19 x 19cm (białe).

9.7.11 Komunikacja

Komunikację między pomieszczeniem technologicznym i dnem zbiornika, wykonać w postaci schodów z TWS. Bariereki wyposażone w poręcz główną i pośrednią oraz bortnicę.

9.7.12 Wykończenie zewnętrzne

Na ścianach zewnętrznych ułożyć tynk systemowy w kolorze uzgodnionym z inwestorem. Cokół wyłożony płytkami klinkierowymi. Na szczytach budynku oraz pod okapami wykonać podbitkę z drewna zabezpieczonego środkami impregnującymi.

9.7.13 Wykończenie wewnętrzne

Na ścianach zbiornika i budynku, ułożyć glazurę na pełnych wysokościach, a na posadzkach gres antypoślizgowy. Na dnie zbiornika wykonać spadki w kierunku dołka odwadniającego. Na stropie budynku ułożyć płyty gipsowe (wodoodporne) malowane farbą akrylową w kolorze białym.

9.7.14 Instalacje

Ustawiona na sucho tocznia ścieków 1/2 okrągła. Montaż wg wytycznych dostawcy. Zaopatrzenie w wodę z wiejskiej sieci wodociągowej. Zasilanie energetyczne ze złącza wolnostojącego w granicach działki zgodnie z załączonymi warunkami technicznymi. Instalacje oświetleniowe i elektryczne zgodnie z projektem wykonawczym.

10 Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i istniejącym uzbrojeniem podziemnym

10.1 Przejęcia pod rowami i rurociągami kanalizacyjnymi

W ramach Inwestycji przewiduje się wykonanie rury przepustowej wykonanej z kamionki o średnicy Ø500 mm i długości L=10,5 m w bliskim położeniu projektowanej przepompowni ścieków PS9.

Projektowana rura przepustowa zlokalizowana będzie na działce nr 105/3.

10.2 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. W przypadku uszkodzenia korzeni, miejsca te zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi.

11 Układanie rurociągów w wykopie

Montaż rurociągów wykonywać przy dodatnich temperaturach otoczenia. Rurociągi z PE-HD układać na podsypce z piasku gr. 15 cm na głębokości 1,6 m. Rurociąg obsypać warstwami 15 - 20 cm, zagęszczając każdą warstwę do uzyskania min. 20 cm przykrycia nad rurociągiem o stopniu zagęszczenia wg. zmodyfikowanej metody Proctora 97% ZMP. Wykop zasypać gruntem rodzimym, warstwami 20 cm zagęszczając każdą mechanicznie do 97% ZMP.

Trasy rurociągów, średnice, długości, miejsca montażu armatury odcinającej, pokazano w części rysunkowej opracowania.

11.1 Odwodnienie wykopów

W związku z możliwością wystąpienia lokalnego odprowadzenia wody z wykopów budowlanych, projektuje się odprowadzenie wody przy pomocy pomp do wody brudnej. Pompy będą zastosowane jako instalacje samodzielne, a woda odprowadzana z wykopów zostanie odprowadzona do gruntu na terenie tej samej działki, co nie zachwieje stanu wód gruntowych na większym terenie.

11.2 Wykopy

Z uwagi na wykonywanie robót ziemnych w sąsiedztwie terenów zabudowanych, w wąskim pasie drogowym, jak też w miejscach o intensywnym uzbrojeniu podziemnym, wykopy na tych odcinkach wykonywać wąsko przestrzenne z pełnym umocnieniem ścian sposobem ręcznym ze wspomaganiem sprzętu mechanicznego. Dla zabezpieczenia wykopów można zastosować tzw. szalunek słupowy lub wykonać grodzicami stalowymi typu Larsena zgodnie z PN-68/B-06050.

12 Roboty ziemne - zasady bhp

Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401).

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.

Umocnienia ścian wykopów do głębokości 2,5 m wykonuje się jako typowe, jeżeli w bezpośrednim sąsiedztwie nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez inne budowle, środki transportu lub składowany materiał, urobek.

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.

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 projektowana sieć oraz 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.

13 Uwagi

1. W razie natrafienia na grunty nienośne podczas robót ziemnych, w przypadku, gdy warstwa gruntu słabonośnego występuje do nieznacznej głębokości poniżej poziomu posadowienia rurociągu (60-80 cm) należy ją usunąć i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczysto-żwirową. W miejscach gdzie grunty słabonośne zalegają na znacznych głębokościach- należy je wybierać do głębokości min. 0.6 m poniżej projektowanej rzędnej posadowienia rurociągu i zastąpić dokładnie zagęszczoną podsypką piaszczysto-żwirową stabilizowaną cementem.
2. Całość robót wykonać i odebrać zgodnie z:
 - Wytycznymi producentów rur, kształtek i armatury.
 - Wymagania techniczne COBRIT INSTAL, zeszyt nr 1 – zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem”.
3. Łączenie rur i kształtek z PE-HD wykonać za pomocą sprzętu specjalistycznego. Parametry zgrzewania wg danych określonych przez producenta.
4. Oznakowanie zasuw i hydrantów wykonać na typowych tabliczkach koloru niebieskiego.
5. Siedem dni przed rozpoczęciem robót powiadomić zainteresowane instytucje o terminie rozpoczęcia prac.
6. Wszystkie napotkane nie zinwentaryzowane urządzenia podziemne należy traktować jako czynne i o zaistniałym fakcie powiadomić zainteresowane instytucje.
7. Ewentualne kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, nieuwzględnionym w dokumentacji należy rozwiązać na budowie przy udziale użytkownika i nadzoru budowlanego.
8. Przed zasypaniem sieci wykonać inwentaryzację powykonawczą z realizowanego uzbrojenia.
9. Użyte wyroby powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
 - dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną,
 - wyroby budowlane oznaczone oznakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Opracował:

Marcin Kaczmarek
POM/0206/POOS/08

Paweł Iwaniuk
POM/0185/POOE/08

II Rysunki