

**BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I NADZORU
BUDOWLANEGO MGR INŻ. JERZY POMAŁECKI**

Ul. Trakt Św. Wojciecha 391; 80-007 Gdańsk
tel. kom. 601-62-03-25 tel. 0-58 309-02-02

TYTUŁ OPRACOWANIA	<i>Projekt technologii przepompowni ścieków finansowanie: PROW</i>	
ADRES	Skoczkowo gm. Sulęcyno woj. Pomorskie	
INWESTOR	Gmina Sulęcyno ul. Kartuska 26 83-320 Sulęcyno	
STADIUM	<i>Projekt Wykonawczy</i>	
BRANŻA	Sanitarna	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jerzy Pomałcki upr. do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr POM/0047/POOS/09 Trakt Św. Wojciecha 391;80-007 Gdańsk	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY	inż. Grażyna Danielewicz upr. do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych obejmującej projektowanie bez ograniczeń upr. proj. 151/Gd/2002	Podpis:
OPRACOWAŁA	mgr inż. Maja Kos	Podpis:

Gdańsk, styczeń 2014

Spis treści A – CZĘŚĆ OPISOWA

1.Dane ogólne.....	4
1.1.Przedmiot i ogólna charakterystyka opracowania.....	4
1.2.Określenie Inwestora i Gestora sieci wod-kan.....	4
1.3.Zakres rzeczowy opracowania.....	4
2.Lokalizacja przepompowni.....	4
2.1.Uwarunkowania lokalizacyjne – strefa ochronna.....	4
2.2.Szczegóły lokalizacji.....	5
3.Wymogi Inwestora.....	5
3.1.Ustalenia podstawowe.....	5
3.2.Zagospodarowanie terenu przepompowni z ogrodzeniem (nie dotyczy przepompowni przejazdnej PS10).....	5
3.3.Zagospodarowanie terenu przepompowni przejazdnej PS10.....	6
4.Dobór przepompowni.....	6
4.1.Ustalenia podstawowe.....	6
4.1.1.Dobór średnicy rurociągów tłocznych.....	7
4.2.Wymagana wysokość podnoszenia.....	7
4.3.Dobór pomp.....	7
4.4.Dobór średnicy zbiorników przepompowni.....	8
4.5.Ustalenie rzędnych dna i pokryw zbiorników przepompowni.....	8
5.Opis rozwiązania projektowego przepompowni ścieków.....	8
5.1.Konstrukcja zbiorników.....	8
5.2.Posadowienie zbiornika przepompowni	9
5.3.Płyta fundamentowa pod zbiornik (w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych).....	9
5.4.Pompy w przepompowniach sieciowych.....	10
5.5.Wyposażenie podstawowe przepompowni.....	11
5.6.Neutralizatory do kominów wentylacyjnych przepompowni ścieków.....	11
5.7.Praca zbiornika, pomp, sterowanie.....	12
5.8.Wykonanie, montaż	13
5.8.1.Zbiornik przepompowni.....	13
5.8.2.Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów (dotyczy przepompowni PS8, PS9,PS11).....	14
5.8.3.Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów w przepompowni przejazdnej PS10	14
6.Opis rozwiązania projektowego zasilania, sterowania i sygnalizacji.....	15
6.1.Założenia do zasilania, sterowania i sygnalizacji.....	15
6.2.Wymagania i wyposażenie rozdzielnic RZS.....	15
6.3.Sterowanie.....	16
6.4.Pomiary poziomów w przepompowni.....	17
6.5.System telemetrii.....	17
6.5.1.Opis techniczny.....	17
6.5.2.Konfiguracja sprzętowa.....	18
6.6.Instalacje elektroenergetyczne na terenie przepompowni.....	18
6.6.1.Podstawowe dane do opracowania.....	18
6.6.2.Zakres projektu.....	18
6.6.3.Ogólne warunki zasilania i opis instalacji.....	18
6.6.4.Połączenia wyrównawcze	19
6.6.5.Układanie linii kablowych.....	19
6.6.6.Ochrona przeciwporażeniowa.....	20
6.6.7. Pomiary.....	20

7.Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni (nie dotyczy przepompowni przejazdnej PS10).....	20
7.1.Uwagi ogólne.....	20
7.2.Roboty ziemne w obrębie terenu przepompowni.....	21
7.3.Ogrodzenie terenu.....	21
7.4.Nawierzchnia.....	21
7.5.Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni.....	21
8.Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni przepompowni przejazdnej PS10.....	22
8.1.Uwagi ogólne.....	22
8.2.Roboty ziemne w obrębie terenu przepompowni.....	22
8.3.Ogrodzenie terenu.....	22
8.4.Nawierzchnia.....	22
8.5.Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni.....	23
8.6.Trójnóg.....	23
9.Uwagi końcowe.....	23

B – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Lokalizacja przepompowni PS8 – skala 1:1000 rys. nr 6
2. Lokalizacja przepompowni PS9 – skala 1:1000 rys. nr 7
3. Lokalizacja przepompowni PS10 i PS11 – skala 1:1000 rys. nr 8
4. Plan zagospodarowania terenu przepompowni PS8 - skala: 1:100 rys. nr 15
5. Plan zagospodarowania terenu przepompowni PS9 - skala: 1:100 rys. nr 16
6. Plan zagospodarowania terenu przepompowni PS10 - skala: 1:100 rys. nr 17
7. Plan zagospodarowania terenu przepompowni PS11 - skala: 1:100 rys. nr 18
8. Schemat przepompowni z rzędnymi PS8-PS11– rys. nr 19
9. Schemat technologiczny przepompowni PS8-PS11– rys. nr 20
10. Przęsło ogrodzenia segmentowego – rys. nr 21
11. Dojazd do przepompowni PS11– rys. nr 22

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i ogólna charakterystyka opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy na budowę przepompowni ścieków z infrastrukturą towarzyszącą (wewnętrznymi instalacjami elektroenergetycznymi, układami automatyki, zagospodarowaniem terenu, dojazdami).

1.2. Określenie Inwestora i Gestora sieci wod-kan

Inwestorem jest Gmina Sulęczyno, ul. Kaszubska 26, 83-320 Sulęczyno, a gestorem sieci wod-kan jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.; Ul. Kartuska 12; 83-340 Sierakowice

1.3. Zakres rzeczowy opracowania

Projektowane przepompownie mają służyć odprowadzeniu ścieków sanitarnych z obszaru opracowania, za pośrednictwem projektowanego systemu kanalizacji sanitarnej, do istniejącej oczyszczalni ścieków w Sulęczynie.

Na trasie sieci kanalizacji sanitarnej zaprojektowano 3 przepompownie sieciowych i 1 przepompownia lokalna. Przepompowni PS8, PS9, PS10 i PS11 finansowana jest w ramach PROW.

Przepompownie zaprojektowano są jako bezobsługowe, bezskratkowe, jedno zbiornikowe. Przepompownię PS10 zaprojektowano jako przejezdną.

Wykaz przepompowni i ich adresy zestawiono w tab. nr 1

Tabela 1. Zestawienie przepompowni ścieków

L.p.	Numer przepompowni	Rodzaj przepompowni	Lokalizacja przepompowni	Obręb	Numer mapy w projekcie wykonawczym
1.	PS8	sieciowa	dz. nr 348/42	Mściszewice	19
2.	PS9	sieciowa	dz. nr 45/50	Mściszewice	20
3.	PS10	lokalna, przejezdna	dz. nr 477/31	Podjazy	20
4.	PS11	lokalna	dz. nr 477/62	Podjazy	21

2. Lokalizacja przepompowni

2.1. Uwarunkowania lokalizacyjne – strefa ochronna

Strefę ochronną (oddziaływania) dla tego rodzaju obiektów przyjmuje się jak dla zbiorników na nieczystości o pojemności do 10 m³. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz.U. nr 75 poz. 690) odległość pokryw i wylotów wentylacyjnych z tego rodzaju zbiorników powinna wynosić:

- 15 m od drzwi i okien pomieszczeń przeznaczonych na magazyn produktów spożywczych,
- 5 m od drzwi i okien pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- 2 m od granicy działki sąsiedniej drogi, lub ciągu pieszego.

Wymogi te są spełnione.

2.2. Szczegóły lokalizacji

Lokalizację projektowych przepompowni ścieków pokazano na rys. 6-8.

PS8:

Teren pod przepompownią PS8 znajduje się na wydzielonej pod przepompownią działce nr 348/42. Ze względu na lokalizację przepompowni ścieków w sąsiedztwie drogi, nie ma potrzeby projektowania dojazdu na teren przepompowni.

PS9:

Teren pod przepompownią PS9 znajduje się na wydzielonej pod przepompownią działce nr 45/50. Ze względu na lokalizację przepompowni ścieków w sąsiedztwie drogi, nie ma potrzeby projektowania dojazdu na teren przepompowni.

PS 10:

Teren pod przepompownią PS10 znajduje się na prywatnej działce drogowej nr 477/31. Jest to przepompownia przejezdna dlatego nie ma potrzeby projektowania dojazdu na teren przepompowni.

PS11:

Teren pod przepompownią PS11 znajduje się na wydzielonej pod przepompownią działce nr 477/62, która leży na terenach porośniętych zielenią wysoką oraz niską. Przed przystąpieniem do robót należy zdobyć zgodę Gminy Sulęczyno na wycinkę zieleni. Ze względu na lokalizację przepompowni ścieków z dala od drogi należy wykonać dojazd z płyt betonowych 100x75cm wg rysunku 22.

3. Wymogi Inwestora

Wymogi Inwestora odnośnie wyposażenia i rozwiązań technicznych przepompowni ścieków:

3.1. Ustalenia podstawowe

- a. zbiorniki polimerobetonowe;
- b. pompy z wirnikiem otwartym o swobodnym przelocie minimum 80 mm
- c. zasilanie jednostronne + agregat prądotwórczy;
- d. sygnalizacja stanów awaryjnych:
 - poziomy ścieków: min, max, alarm;
 - alarm otwarcia pokrywy pompowni i szaf;
 - zanik napięcia + powrót;
 - awaria pompy.

3.2. Zagospodarowanie terenu przepompowni z ogrodzeniem (nie dotyczy przepompowni przejezdnej PS10)

- a. ogrodzenie: wys. 1,8 m, segmentowe, pręty powlekane Ø5, oczka 5x10, kolor zielony;
- b. teren utwardzony za pomocą kostki betonowej wibroprasowanej 20x10x8, ze spadkami na zewnątrz ogrodzenia – płukanie pomp na kracie zbiornika;
- c. utwardzenie ograniczone obrzeżami betonowymi 8x30, 10 cm poza obrysem linii ogrodzenia;
- d. słupki ogrodzenia montowane w gniazdach betonowych w kostce brukowej;
- e. rezygnuje się z bram wjazdowych, pozostawiając furtki w ogrodzeniu, szer. 1 m;
- f. w obrębie ogrodzenia przewidzieć:
 - fundament pod żurawik 400x800x400 – z gniazdem montażowym,

- fundament 700x700x300 dla zainstalowania urządzeń antyodorowych, z kotwami i wyprowadzeniem rurki PEØ20 do podłączenia do rurociągu tłocznego za pomocą szybkozłączki.
- g. Nie przewiduje się doprowadzenia wody na teren przepompowni;
- h. Nie przewiduje się oświetlenia terenu przepompowni;
- i. Wyposażenie zbiornika przepompowni – kontrola poziomów ścieków: za pomocą pływakowych sygnalizatorów poziomu, rezygnuje się z sondy hydrostatycznej. Pokrywy zbiorników wyposażone w czujniki przed otwarciem i ewentualną kradzieżą

3.3. Zagospodarowanie terenu przepompowni przejazdnej PS10

- a. teren utwardzony za pomocą kostki betonowej wibroprasowanej 20x10x8, ze spadkami na zewnątrz terenu – płukanie pomp na kracie zbiornika;
- b. utwardzenie ograniczone obrzeżami betonowymi 8x30;
- c. w obrębie terenu przepompowni przewidzieć:
 - Trójnóg demontowany.
 - Zestaw dozowania chemikaliów do montażu w zbiorniku przepompowni.
- d. Nie przewiduje się doprowadzenia wody na teren przepompowni;
- e. Nie przewiduje się oświetlenia terenu przepompowni;
- f. Wyposażenie zbiornika przepompowni – kontrola poziomów ścieków za pomocą pływakowych sygnalizatorów poziomu, rezygnuje się z sondy hydrostatycznej. Pokrywy zbiorników wyposażone w czujniki przed otwarciem i ewentualną kradzieżą.

4. Dobór przepompowni

4.1. Ustalenia podstawowe

Dane wyjściowe do doboru pomp i zbiorników

Parametry techniczne do doboru pomp i obliczeń przepompowni, wynikające z koncepcji i rozwiązań projektowych sieci, zestawiono w Tab. nr 3.

Tabela 3. Parametry techniczne do doboru pomp i obliczeń przepompowni

	Rzędna terenu [m.n.p.m]	Rzędna wlotu przewodu grawitacyjnego [m.n.p.m]	Rzędna wylotu przewodu tłocznego [m.n.p.m]	Rzędna dna [m.n.p.m]	Rzędna najwyższego punktu przewodu tłocznego [m.n.p.m]	Długość rurociągu tłocznego [m]
PS8	229,40	227,31	227,80	226,11	232,50	2124,0
PS9	219,80	217,64	218,20	216,39	232,70	315,0
PS10	232,10	230,02	230,5	228,82	234,20	159,0
PS11	215,70	212,59	214,10	211,09	225,80	191,0

Długość rurociągów tłocznych zliczono na podstawie osobnego opracowania pn. „Projekt wykonawczy - Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami i przepompownią ścieków w miejscowości Mściszewice-Skoczkowo-Bukowa Góra, gmina Sulęczyno”

4.1.1. Dobór średnicy rurociągów tłocznych

Przy uwzględnieniu planowanych wydajności pompowni oraz max wielkości napływu, oporów liniowych, prędkości samooczyszczania, dobrano rurociąg tłoczny: PE100RC, Ø90

Dobre rurociągi spełniają warunek: $0,8 \text{ m/s} \leq v \leq 2,5 \text{ m/s}$

4.2. Wymagana wysokość podnoszenia

Wymagana wysokość podnoszenia:

$H = H_{\text{geometryczna}} + \Sigma \Delta h$, gdzie:

$H_{\text{geometryczna}}$ = różnicy pomiędzy rzędnymi:

- wylotu do studzienki rozprężnej przewodu tłoczego (rzędna włączenia),
lub najwyższego punktu przewodu tłoczego ($R_{\text{tł max}}$)
- minimalnego poziomu ścieków w przepompowni (R_{min});

$\Sigma \Delta h$ = sumie strat miejscowych i liniowych w rurociągu tłocznym, ustalonej na podstawie parametrów technicznych przyjętego rurociągu i jego przebiegu zgodnie z projektem, przy uwzględnieniu strat w przepompowni ścieków.

Dobre pompy zapewniają wymaganą wysokość podnoszenia.

4.3. Dobór pomp

Do doboru pomp przyjęto założenie, że praca jednej pompy zapewni wydatek powyżej wymaganego w bilansie zlewni pompowni.

Na podstawie danych wyjściowych, dla zapewnienia właściwej pracy przepompowni i rurociągów ciśnieniowych przy uwzględnieniu wymagań terenowych (rzędne wysokościowe), niezbędnej wysokości podnoszenia, wydajności, oraz parametrów przyjętych rurociągów dobrano następujące pompy jak w zestawieniu w Tabeli nr 4.

Dobre pompy są przykładowym rozwiązaniem projektowym, umożliwiającym prawidłowe działanie systemu kanalizacyjnego na terenie objętym opracowaniem. Wykonawca Robót może przyjąć inne rozwiązania, pod warunkiem, że będą one spełniały wymogi Inwestora, zostaną uzgodnione z Projektantem i uzyskają pisemną akceptację Inwestora.

Tabela 4. Typy dobranych pomp i ich podstawowe parametry

Przepompownia ścieków	Wymagana minimalna wydajność przepompowni	Wymagana wysokość podnoszenia	Parametry rurociągu tłoczego	Liczba pomp	Moc pompy
	[dm ³ /s]	[mH ₂ O]	[-]	[-]	[kW]
PS8	4,2	22	PE-RC Ø90x5,4mm		6
PS9	4,2	30	PE-RC Ø90x5,4mm		7,5

PS10	4,2	10	PE-RC Ø90x5,4mm		2,2
PS11	4,2	19,5	PE-RC Ø90x5,4mm		4

Uwaga:

Należy stosować pompy o najwyższej sprawności.

Pompy powinny zapewnić wypompowywanie ścieków „do zera” – możliwe przy zastosowaniu pomp z płaszczem chłodzącym zapewniającym chłodzenie pompy przy pracy z obniżonym poziomem ścieków poniżej korpusu silnika.

4.4. Dobór średnicy zbiorników przepompowni

Przy uwzględnieniu wymiarów pomp i średnicy pionów tłocznych, oraz pozostałego wyposażenia przepompowni, przyjęto następujące średnice zbiorników:

$$\varnothing = 1,5 \text{ m}$$

4.5. Ustalenie rzędnych dna i pokryw zbiorników przepompowni

Dno przepompowni ustalono na podstawie obliczeń hydraulicznych minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku R_{min}, z uwzględnieniem obliczonej wysokości retencji zbiornika, przy założeniu, że zagłębienie przepompowni powinno umożliwiać przykrycie wirników pomp ściekami.

Wierzch zbiorników przepompowni podniesiony będzie o 30 cm względem ukształtowania terenu przepompowni, za wyjątkiem przepompowni przejezdnych, w których wierzch przepompowni jest tej samej rzędnej co otaczający teren.

Parametry zbiorników zestawiono w tab. nr 5.

Przepompownia ścieków	Średnica zbiornika	Rzędna terenu	Wierzch zbiornika	Dno zbiornika	Wysokość zbiornika
[-]	[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[mm]
PS8	1500	229,40	229,70	226,11	3590
PS9	1500	219,80	220,10	216,39	3710
PS10	1500	232,10	232,10	228,82	3580
PS11	1500	215,70	216,00	211,09	4910

Wykonawca przed zakupem przepompowni sprawdzi poprawność rzędnych w terenie.

5. Opis rozwiązania projektowego przepompowni ścieków

5.1. Konstrukcja zbiorników

- Zbiornik przepompowni zaprojektowano z polimerobetonu, o wymiarach wewnętrznych Ø1,5m o odpowiedniej do warunków głębokości.

- Dno zbiornika powinno być wyprofilowane, ze spadkiem pod pompy.
- Właz montażowy z zamknięciem na zamek oraz kraty bezpieczeństwa montowane pod włazem wykonane będą z materiału odpornego na korozję wskutek oddziaływania ścieków surowych - stali nierdzewnej OH18N9.

W przepompowniach przejezdnych stosować właz żeliwny typu ciężkiego, okrągły Ø800.

- Zejście do zbiornika celem dokonania czynności obsługowych umożliwiające poręczne uchwyty wejściowego usytuowane na pokrywie górnej oraz drabina złazowa ze stali nierdzewnej OH18N9. Drabina złazowa musi być wykonana w wersji antypoślizgowej.

W przepompowniach przejezdnych poręczy na pokrywie górnej nie przewiduje się.

- Czynności obsługowe w przepompowni dokonywane będą z drabiny, lub z podestu wykonanego ze stali nierdzewnej OH18N9.
- Podest należy wykonywać w każdej przepompowni
- Przepompownia będzie wyposażona w wentylację z kominkami nawiewnym (Ø110) i rurociągiem sprowadzonym 0,3 m nad alarmowy poziom ścieków, oraz kominkiem wyciągowym (Ø160) z wlotem pod stropem przepompowni. Wywiewki ze stali nierdzewnej zlokalizowane jak na Projektach Zagospodarowania Terenu (rys. 9-18)
- Cała instalacja wykonana będzie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej OH18N9.
- Przejście od pomp do rurociągu tłoczego wykonane będzie z rur i kształtek (kolana hamburskie i trójnik równoprzelotowy). Wszystkie rurociągi należy wykonać jako spawane (lub z połączeniami kołnierzowymi).
- Piony tłoczne należy wyposażyć w zawory zwrotne kulowe, zasuwę nożową.
- Na odcinku wylotowym instalacji tłocznej wewnątrz przepompowni zainstalowany będzie króciec 2" z zaworem odcinającym obsługiwanym z pomostu lub drabiny, celem umożliwienia grawitacyjnego spustu ścieków do zbiornika, w przypadku awarii rurociągu tłoczego i króciec z zaworem odcinającym do podłączenia zestawu dozowania chemikaliów.
- Podłączenia rur napływowej i tłocznej do przepompowni wykonuje się poprzez ich wsunięcie w przejścia szczelne, fabrycznie osadzone w płaszczu zbiornika.
- Przejścia pozostałych rurociągów przez ściany zbiornika należy również wykonać jako szczelne w tulejach dla rur przewodowych.
- Wytlumienie falowania od napływających ścieków zapewni deflektor - płyta oporowa ze stali nierdzewnej, mocowana na kotwy ze stali nierdzewnej, umieszczona na wlocie grawitacji.
- Dla bezpieczeństwa eksploatacji we wszystkich przepompowniach ścieków zaprojektowano podest

5.2. Posadowienie zbiornika przepompowni

Przyjęto posadowienie zbiornika przepompowni na gruncie – na warstwie betonu klasy B-15, o grubości 10 cm, z zastosowaniem podsypki piaskowej grubości 30 cm, lub gruntu rodzimego, o ile jego parametry na to pozwalają. **W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych** zaprojektowano posadowienie na żelbetowej płycie fundamentowej, z zabezpieczeniem przed wypłynięciem poprzez właściwe obciążenie konstrukcyjne, przeciw wyporowe.

5.3. Płyta fundamentowa pod zbiornik (w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych)

Płyta fundamentowa do posadowienia przepompowni powinna mieć kształt prostopadłościanu o podstawie kwadratu.

Bok kwadratu wynosi: $a = D_w + 1000$ [mm], gdzie D_w – średnica zbiornika.

Obciążeniem antywypornościowym będzie kołnierz betonowy oparty na płycie fundamentowej, dolegający do ścianki zbiornika.

Jego parametry określa się (przy wysokim poziomie wód gruntowych) z warunku łącznego wyporu płyty fundamentowej, płaszcza i zbiornika przez wody gruntowe.

Przyjęto posadowienie na płycie żelbetowej o wymiarach w rzucie 2,50x2,50m, o wysokości 20 cm. Pod płytą należy wykonać podłoże z betonu B10 (C8/10) o grubości 10 cm. Na płycie przyjęto kołnierz żelbetowy o grubości 30 cm i wysokości 50 cm połączony monolitycznie z płytą pod zbiornikiem. Dolne elementy studni posiadają wypusty, które należy zabetonować w kołnierzu.

5.4. Pompy w przepompowniach sieciowych

Pompownie wyposażone będą w 2 pompy zatapialne (jedna pracująca, jedna rezerwowa) pracujące naprzemiennie.

Pompy dostarczone będą wraz z niezbędnym wyposażeniem do montażu – stopą sprzęgającą, górnym uchwytem prowadnic, kablem zasilająco-sterowniczym o długości dostosowanej do głębokości pompowni.

Prowadnice rurowe – podwójne - wykonane ze stali nierdzewnej

Wirnik pompy - zapewniający wysoką odporność na zatykanie zanieczyszczeniami stałymi i włóknistymi przy wysokiej sprawności hydraulicznej, wirnik otwarty o swobodnym przelecie minimum 80 mm.

Przyjęte w dokumentacji projektowej i do obliczeń kosztowych pompy wyposażone będą w:

- wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe, zapobiegające przedostawaniu się wody do komory stojana (w związku z tym standardowe wyposażenie pomp nie przewiduje zastosowaniu czujnika wilgoci w silniku),
- jednocześnie złącze hermetyczne umożliwia szybki demontaż kabla bez zdejmowania obudowy silnika;
- wbudowane zabezpieczenie termiczne pompy;
- podwójne uszczelnienie mechaniczne wału wykonane z węglików krzemu (SiC/SiC);
- płaszczy chłodzący - rozwiązanie konstrukcyjne pozwalające na spompowanie ścieków do poziomu suchobiegu w każdym cyklu pompowania tak aby nie dopuścić do zalegania osadów ściekowych na dnie pompowni;
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej;
- śruby wykonane ze stali nierdzewnej.
- Ułożyskowanie wału bezobsługowe, niewymagające dodatkowego smarowania i regulacji.
- Obudowa pompy minimum z żeliwa pokrytego antykorozyjną powłoką epoksydową, wodoszczelna o klasie szczelności IP68 według IEC;
- Izolacja silnika klasy F,
- Temperatura cieczy pompowanej od 0°C do +40°C (dla pracy przerywanej dopuszczane + 55°C)
- Możliwość pracy w 20 cyklach na godzinę
- Maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+10%
- Maksymalna gęstość tłocznej cieczy 1100 kg/m³
- Min 10,0m kabla zasilającego
- Klasa szczelności IP 68 zgodna z odpowiednią normą

Montaż i demontaż pomp przewiduje się za pomocą żurawika zamontowanego na fundamencie betonowym przewidzianym w pobliżu zbiornika przepompowni.

5.5. Wyposażenie podstawowe przepompowni

Wyposażenie podstawowe przepompowni zawiera Tabela nr 5. Szczegółowe zestawienia zawarte są na rysunkach schematów przepompowni.

Tabela 5. Podstawowe wyposażenie przepompowni

Lp.	Wyszczególnienie	Materiał
1	Zbiornik z polimerobetonu	wg opisu techn.
2	Pokrywa wjazdu (KO) z zamkiem	OH18N9
3	Krata bezpieczeństwa (KO)	OH18N9
4	Uchwyt wejściowy (KO)	OH18N9
5	Drabinka zejściowa (KO)	OH18N9
6	Pomost obsługi	OH18N9
7	Pompy (2 szt.)	wg opisu techn.
8	Stopy sprzęgające (2 szt.)	OH18N9
9	Prowadnice 1,5" (KO)	OH18N9
10	Łańcuch wyciągowy	OH18N9
11	Ośłona przeciw bryzgowa (deflektor)	OH18N9
12	Zawór zwrotny kulowy	wg opisu techn.
13	Zasuwa nożowa	wg opisu techn.
14	Belka podpora rurociągów (KO)	OH18N9
15	Pion tłoczny (KO)	OH18N9
16	Przył. spustowe 2" z zaworem odcinającym i szybkozłączką	OH18N9
17	Przewód wentylacyjny wywiew Ø160, nawiew Ø110 z kominkiem (wywiewka ze stali nierdzewnej)	PVC/OH18N9
18	Przył. 1/2" z zaworem odcinającym do dozowania chemikaliów	OH18N9
19	Przejście szczelne dla rury PVC 200 (grawitacja)	
20	Przejście szczelne dla rury PE 110 (tłoczny)	
21	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (kable)	
22	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (wentylacja)	
23	Przejście szczelne dla rury PVC 160 (wentylacja)	
24	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (dozowanie chemikaliów)	
25	Neutralizatory do kominów wentylacyjnych 110mm	
26	Neutralizatory do kominów wentylacyjnych 160mm	
	Układ sterowania i kontroli	
27	Szafa sterownicza RZS	wg opisu techn
28	Sygnalizatory pływakowe	

5.6. Neutralizatory do kominów wentylacyjnych przepompowni ścieków

Neutralizator w kominkach wentylacyjnych przy przepompowniach ścieków ma za zadanie skutecznie usuwać odory oraz lotne substancje toksyczne organiczne oraz

nieorganiczne. Neutralizator powinien spełniać następujące warunki techniczno-eksploatacyjne:

- Obudowa neutralizatora ma być wykonana z materiałów odpornych na biodegradację i korozję w oparach agresywnych (PE-HD, PE, PP, stal kwasoodporna itp.)
- Odporność na temperaturę w zakresie -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$.
- Budowa neutralizatora powinna umożliwiać prostą wymianę wkładu neutralizującego bez potrzeby demontażu filtra.
- Wypełnienie filtra ma stanowić impregnowany węgiel aktywny zapewniający skuteczną neutralizację odorów
- Minimalna ilość impregnowanego węgla aktywnego w urządzeniu :
 - dla kominków wentylacyjnych o średnicy 110mm to 3,8 kg
 - dla kominków wentylacyjnych o średnicy 160mm to 6,8 kg
- Odpowietrzenie z pełną osłoną otworów wentylacyjnych.
- Komora filtracyjna z systemem utrzymującym wkład neutralizujący zamontowanym na dnie kominka.
- Nieprzerwany okres pracy urządzenia, minimum dwa lata.
- Objętość sorpcyjna impregnowanego węgla aktywnego musi wynosić co najmniej $0,15 \text{ g H}_2\text{S}/\text{cm}^3$

Urządzenie wraz z wypełnieniem neutralizującym ma być objęte gwarancją przez okres 24 miesięcy od daty podpisania protokołu częściowego odbioru dostawy.

5.7. Praca zbiornika, pomp, sterowanie

Wielkość zbiornika przepompowni i średnice przewodów tłocznych dobrano do wydajności pompowni oraz max wielkości napływu q_{max} .

Przepompownia wyposażona będzie w dwie pompy: jedną pracującą, drugą awaryjną, pracujące przemiennie. Współpraca pomp w układzie 1 + 1R.

Ilość włączeń pomp: $s=15/\text{godzinę}$.

Sterowanie pracą pomp dokonywane będzie z szafy RZS dostarczonej wraz z przepompownią i usytuowanej na terenie przepompowni, przy pomocy sygnalizatorów pływakowych umieszczonych w zbiorniku pompowni.

Kontrolowane wartości charakterystyczne poziomu ścieków w przepompowni:

- poziom włączania pompy - $R_{\text{max}} = R_{\text{dop}} - h_b$, gdzie:
 R_{dop} - rzędna wlotu kanału grawitacyjnego,
 h_b – wysokość bezpieczeństwa w zbiorniku (przyjęto 0,3 m),
kontroluje pływak nr 1 (+ 1 rez. - pływak nr 2)
- poziom wyłączania pompy - $R_{\text{min}} = R_{\text{max}} - h_{\text{RET}}$, gdzie:
 h_{RET} – wysokość retencyjna zbiornika,
kontroluje pływak nr 1 (+ 1 rez. - pływak nr 2)
- poziom alarmu - $R_{\text{alarm}} = R_{\text{dop}}$.
kontroluje pływak nr 3

- suchobieg (dla pomp o mocy poniżej 4 kW)
kontroluje pływak nr 4

5.8. Wykonanie, montaż

5.8.1. Zbiornik przepompowni

Zbiornik przepompowni należy ustawiać w odwodnionym wykopie. W przypadku, gdy ze względu na gabaryty zbiornik pompowni zostanie dostarczony w częściach, należy je ustawiać i uszczelniać w ustalonej kolejności. Zespole nie należy wykonać wyłącznie przy pomocy materiałów dostarczonych przez producenta wraz ze zbiornikiem i zgodnie z instrukcją producenta.

Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako szczelne w tulejach dla rur przewodowych.

W razie potrzeby należy zlecić wykonanie badań geotechnicznych.

W przypadkach, gdzie wykop będzie odwadniany, przewidziano odwodnienie za pomocą zestawu igłofiltrów oraz pomp powierzchniowych.

Po wbiciu i rozparciu grodzic w planowanym obrysie wykopu (3x3 m) należy wpłukać igłofiltry w obsypce żwirowej, na głębokość min. 7,0 m od terenu w ilości minimum 20 szt. (po 5 na każdym z boków szalowania). Rozpocząć depresyjne pompowanie wody i rozpocząć ręczne wykopy.

Pompowanie wody bezpośrednio z dna wykopu jest niedopuszczalne, gdyż prowadzi do znacznego rozluźnienia gruntu.

Montaż i demontaż przepompowni przewiduje się za pomocą dźwigu.

Należy zachować następującą kolejność robót:

- zabić ściankę szczelną wokół studni;
- obniżyć zwierciadło wody gruntowej poniżej projektowanej warstwy podłoża z betonu B10;
- wykonać podłoże betonowe B10 (C8/10);
- wykonać żelbetową płytę fundamentową o grubości 20 cm – zbrojenie według rysunku konstrukcyjnego- z betonu B25 (C20/25);
- ułożyć 2 warstwy papy termozgrzewalnej, podkładowej tylko pod zarysem studni przepompowni. Papa stanowi warstwę eliminującą naprężenia krawędziowe a nie izolację wodoszczelną;
- ustawić elementy przepompowni;
- zaszalować od strony zewnętrznej ścianę pionową kołnierza wokół zbiornika;
- zabetonować kołnierz żelbetowy o wysokości 50 cm – beton B25 (C20/25);
- obsypać przepompownię do wysokości poziomu wody gruntowej. Do zasypki stosować piaski bez dużych kamieni lub grunty rodzime nadające się do zagęszczenia. Zasypkę układać warstwami o grubości około 25 cm z zagęszczeniem do $I_{dmin} = 90\%$.

jeżeli zasypka nie będzie spełniała podanych warunków należy wykonać odpowiednio wyższy kołnierz żelbetowy;

- wyłączyć pompowanie wody.

5.8.2. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów (dotyczy przepompowni PS8, PS9, PS11)

Celem likwidacji uciążliwości zapachowych, przenoszonych siecią, zastosowane będą przemieszczane urządzenia do dozowania chemikaliów.

W tym celu na terenie przepompowni wykonany zostanie fundament betonowy z wyprowadzoną rurą PEØ20 do zbiornika przepompowni, którą wprowadzony zostanie przewód dostarczający chemikalia do rurociągu tłocznego.

Wykonawca zakupi zestawy urządzeń do dozowania chemikaliów i zainstaluje je we przepompowni.

Każdy zestaw powinien składać się z:

- membranowej pompy dozującej odpornej na substancje chemiczne o właściwościach utleniających (NUTRIOX) oraz korodujących (PIX) z zasilaniem 230V o wydajn. 7,0-12,0 [l/h] i wysokości podnoszenia do 10 bar
- sterowania pompy dozującej - ręczne
- zbiornika dozującego z polietylenu o poj. V=200,0 [l]
- obudowy stalowej z blachy nierdzewnej, zabezpieczającej przed wpływem czynników atmosferycznych i osób trzecich i przystosowanej do zamontowania na przygotowanym fundamencie betonowym
- zasilanie pompy dozującej – z szafy RZS.

5.8.3. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów w przepompowni przejazdnej PS10

W przepompowni przejazdnej, miejsce montażu zestawu do dozowania chemikaliów należy przewidzieć w obrębie zbiornika przepompowni.

Wykonawca zakupi zestawy urządzeń do dozowania chemikaliów i zainstaluje je we przepompowni.

Każdy zestaw powinien składać się z:

- membranowej pompy dozującej odpornej na wilgoć i substancje chemiczne o właściwościach utleniających (NUTRIOX) oraz korodujących (PIX) z zasilaniem 230V o wydajn. 7,0-12,0 [l/h] i wysokości podnoszenia do 10 bar
- sterowania pompy dozującej - ręczne
- panel sterowania odporny na wilgoć
- zbiornika dozującego o poj. V=50,0 [l]
- zasilanie pompy dozującej – z szafy RZS
- przewidzieć możliwość demontażu zestawu dozującego z przepompowni za pomocą łańcucha.

6. Opis rozwiązania projektowego zasilania, sterowania i sygnalizacji

6.1. Założenia do zasilania, sterowania i sygnalizacji

Przedmiotem projektu jest sterowanie i sygnalizacja projektowanej przepompowni sieciowej, oraz instalacje elektroenergetyczne w obiekcie przepompowni sieciowej.

Zasilanie przepompowni, zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez ENERGE Kartusy. Zasilanie zostanie zaprojektowane przez ENERGE po zawarciu przez Inwestora stosownych umów. Wykonanie zasilania po stronie Wykonawcy przepompowni ścieków.

Przyjęte założenia:

- Przyłącze elektryczne oraz pole szafy sterowniczej będą zwymiarowane dla docelowej wielkości dopływu ścieków.
- Brak możliwości wykonania drugostronnego zasilania – szafy RZS będą wyposażone we wtyk do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Należy zastosować w obiektach wtyczkę trójfazową 32A z kablem H07RNF, dobranym do mocy przepompowni.

Szafka pomiarowa energii elektrycznej ZK-P zlokalizowana będzie przy ogrodzeniu przepompowni. Lokalizacje szafki pokazano na projektach zagospodarowania terenu przepompowni. Na etapie opracowywania przez ENERGE projektu przyłącza zostanie ono przekazane projektantowi.

Złącze kablowe z pomiarem energii elektrycznej ZK-P, zlokalizowane będzie przy ogrodzeniu przepompowni.

Z szafki licznikowej do rozdzielni zasilająco - sterującej RZS doprowadzone będzie kabel zasilający.

Przepompownia będzie zasilana z szafy rozdzielni RZS, dostarczonej wraz z przepompownią.

W układach zasilania pomp w przepompowniach z pompami powyżej 5kW zamontowane będą urządzenia miękkiego startu i stopu, tzw. Soft-starty.

Każda pompa wyposażona będzie w oddzielny tor zasilania z zabezpieczeniem zwarciovym i przeciążeniowym i zabezpieczeniem przed brakiem zasilania (w tym braku fazy), pompy należy zabezpieczyć przed równoczesnym włączeniem. Każdą z pomp należy zabezpieczyć za pomocą wyłącznika silnikowego.

Dla zapewnienia niezawodności i równomiernego zużywania się pomp, powinny one pracować w cyklu naprzemiennym. Każda z pomp powinna posiadać licznik czasu pracy pomp.

Wyposażenie szafy rozdzielni – zgodnie z wytycznymi Inwestora.

6.2. Wymagania i wyposażenie rozdzielnic RZS

W celu realizacji funkcji sterowania przepompownią oraz jej pełnej kontroli szafa zasilająco-sterująca, dostarczona przez dostawcę przepompowni ścieków, powinna zawierać:

- zabezpieczenia od czujników termicznych umieszczonych w pompach oraz czujników zawilgocenia, w przypadku ich zastosowania;

- zabezpieczenie sterowania przed brakiem zasilania, nieprawidłowym napięciem zasilania, asymetrią faz i niewłaściwym kierunkiem za pomocą przekaźnika kontrolnego (kontroli faz) ze zwłoką czasową przy włączeniu i wyłączeniu;
- wewnętrzne źródło ciepła (w projekcie przyjęto 100 W) z termoregulatorem dla zapewnienia prawidłowej temperatury pracy urządzeń;
- wyłącznik główny (sieć -0 - agregat);
- zasilacz (w projekcie przyjęto 24 VDC/1,6 A) z buforowaniem akumulatorowym, który będzie zasiliał systemy sterowania i teletransmisji;
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe II stopnia w obwodzie głównym zasilania;
- układ oświetlenia wewnętrznego;
- gniazdo zasilania 230 VAC, 24VAC, 400VAC (dla przepompowni sieciowych);
- złącze agregatu prądotwórczego, tj 2 metrowy kabel z wtykiem w zależności od mocy przepompowni (16 lub 32 A)
- instalację antywłamaniową, zainstalowaną w zbiorniku przepompowni, szafie zasilającej – sterowniczej (zastosować czujniki kontaktronowe).
- dialer spełniający wymogi z pkt. 6.5.
- obwód zasilania stanowiska dozowania chemikaliów;
- drzwi szafy zabezpieczyć czujnikiem przed otwarciem i ewentualną kradzieżą

W szafie sterowniczej przewidziano miejsce o wymiarach 10x20cm dla zamontowania np. sterownika.

W celu ochrony układu automatyki przed dewastacją oraz niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, szafę sterowniczą należy wbudować w szafę ochronną względnie wykonać w szafie z podwójnymi drzwiami o min. IP55.

6.3. Sterowanie

Układ sterowania urządzeniami zainstalowanymi na przepompowni powinien umożliwiać kontrolę podstawowych parametrów pracy przepompowni. W szafie sterującej umieścić licznik wskazujący pobór prądu dla każdej pompy (amperomierz).

Obiekt będzie mógł funkcjonować w trzech trybach pracy. Wybór trybu pracy dla każdej z pomp, odbywa się za pomocą przełączników rodzaju sterowania RĘKA / 0 / AUTOMAT umieszczonych na drzwiach szafy sterowniczej.

Tryby pracy przepompowni:

Tryb pracy AUTOMATYKA (Praca podstawowa) - zarządzanie pracą obiektu realizowane przez układ sterujący współpracujący z wyłącznikami pływakowymi..

Po spiętrzeniu ścieków w komorze pompowni do zadanego poziomu włączenia, nastąpi uruchomienie jednej z pomp. Wyłączenie pompy nastąpi przy zadanym poziomie wyłączenia. Poziomy włączenia i wyłączenia określone będą przez odpowiednie zamontowanie wyłącznika pływakowego. Jedna pompa zabezpiecza przepompowanie ścieków. Druga pompa stanowi 100% rezerwę.

Za każdym razem następuje załączenie następnej pompy – alternacja pomp

Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem:

- dla pomp o mocy poniżej 4 KW za pomocą wyłącznika pływakowego,
- dla pomp o mocy powyżej 4kW za pomocą układu zabezpieczającego, działającego na podstawie pomiaru prądu.

Tryb pracy RĘKA - możliwa do wyboru po ustawieniu przełącznika rodzaju pracy dla danej pompy w położenie „RĘKA”. W tym stanie pracy, sterowanie pomp odbywa się ręcznie (w projekcie przyjęto sterowanie poprzez przyciski sterujące umieszczone na elewacji rozdzielnic RZS.)

Tryb pracy 0 - W tym stanie pracy, sterowanie pomp zostaje wyłączone. Niemożliwe jest sterowanie automatyczne i ręczne. Tryb pracy „0” blokuje automatykę i zabezpiecza przed możliwością podania napięcia na urządzenia w tym trybie. Stanowi rodzaj trybu serwisowego,

6.4. Pomiary poziomów w przepompowni

Przepompownię należy wyposażyć w:

- trzy sygnalizatory pływakowe dla pomp o mocy powyżej 4 KW; pompy zabezpieczać przed suchobiegiem na podstawie pomiaru prądu za pomocą elektronicznego układu zabezpieczającego;

Pomiar podstawowego poziomu ścieków

Dla przepompowni dwupompowych należy zastosować dwa wyłączniki pływakowe.

Pomiar granicznych poziomów ścieków (poziomów awaryjnych)

W przypadku wzrostu poziomu ścieków do poziomu awaryjnego następuje zadziałanie wyłącznika pływakowego który powoduje wysyłanie sygnałów alarmowych oraz załączenie pompy rezerwowej.

Obniżenie lustra ścieków w zbiorniku do poziomu minimalnego powinno spowodować bezzwłoczne wyłączenie aktualnie działającej pompy.

Niezależnie od wybranego trybu pracy, przekroczenie poziomu alarmowego ścieków w zbiorniku powinno spowodować automatyczne wyłączenie aktualnie działającej pompy i załączenie drugiej pompy, oraz spowodować włączenie się układu powiadamiania o awarii.

6.5. System telemetrii

6.5.1. Opis techniczny

Projektowany system telemetrii działa w oparciu o moduły GSM. Moduły komunikują się ze stacją bazową za pomocą krótkich wiadomości tekstowych SMS.

Wymagane cechy modułów:

- Ilość wejść – co najmniej 8
- Programowanie za pomocą komputera PC lub za pomocą dedykowanego programatora. Oprogramowanie i odpowiednie kable połączeniowe lub programator muszą być dostarczone przez wykonawcę
- Możliwość wysyłania SMS-ów do co najmniej czterech odbiorców
- Ilość możliwych do zdefiniowania komunikatów – co najmniej 12
- Możliwość wysyłania przy jednym zdarzeniu co najmniej dwóch różnych komunikatów do czterech odbiorców
- Minimalna długość komunikatu 20 znaków (preferowana 36)

- Możliwość wysyłania komunikatów testowych co określoną ilość godzin lub o stałej porze dnia. Ilość testów 1 do 4 na dobę.
- Możliwość wysyłania komunikatu ze stanem wejść modułu po otrzymaniu zapytania w postaci CLIP-u lub SMS-a.

6.5.2. Konfiguracja sprzętowa

Urządzenia do komunikacji bezprzewodowej powinny spełniać następujące warunki:

- umożliwiać obsługę: SMS, przesył danych
- być wyposażone w wejścia/wyjścia (przesyłanie sygnałów alarmowych)
- urządzenie GSM powinno być dedykowanym profesjonalnym modulem do celów przemysłowych (rozwiązanie z abonenckim telefonem komórkowym jest niedopuszczalne).

6.6. Instalacje elektroenergetyczne na terenie przepompowni

6.6.1. Podstawowe dane do opracowania

Podstawowe dane do opracowania dokumentacji:

- projekt technologii przepompowni
- dane znamionowe urządzeń;
- projekt konstrukcji oraz zagospodarowania terenu;
- warunki przyłączenia wydane przez ENERGA – OPERATOR SA
- obowiązujące przepisy i normy;
- zalecenia Inwestora.

6.6.2. Zakres projektu

Zakresem swym dokumentacja instalacji elektroenergetycznych obejmuje:

- Dobór kabli zasilających od złącza kablowo-pomiarowego;
- Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń w obwodach rozdzielczych;
- Schemat ideowy połączeń urządzeń przepompowni;
- Zestawienie materiałów.

Swoim zakresem część dokumentacji dot. instalacji elektroenergetycznych nie obejmuje:

- Projektu przyłącza i układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej – opracowuje ENERGA
- Projektu rozdzielnic RZS (dostarcza dostawca przepompowni)

6.6.3. Ogólne warunki zasilania i opis instalacji

Zgodnie z wydanymi przez ENERGA – OPERATOR SA warunkami przyłączenia przepompownia będzie zasilana linią kablową z najbliższego słupa elektroenergetycznego. Linia kablowa będzie zasilala złącze kablowo pomiarowe zlokalizowane po zewnętrznej stronie ogrodzenia działki przepompowni. Zaciski wyjściowe tych złącz są granicą opracowania.

Prąd znamionowy zabezpieczeń przedlicznikowych w przypadku mocy przyłączeniowej do 12,5kW będzie wynosił 25 A. W przypadku mocy przyłączeniowej do 25,0 kW – 50 A , a dla

mocy 31,0 kW – 63 A. Warunki określają typ zabezpieczenia przedlicznikowego jako trójfazowy wyłącznik selektywny.

Projekt przyłącza oraz złącza kablowo-pomiarowego jest w zakresie ENERGIA - OPERATOR SA.

W związku z brakiem powyższego opracowania, niniejszy projekt zakłada podział sieci TN-C/TN-S w złączu kablowo-pomiarowym. Ze złącza kablowo-pomiarowego zostanie wyprowadzona linia kablowa, pięciożyłowym przewodem YKYżo (0,6/1kV) do rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej przepompowni RZS. Równolegle do kabla zasilającego zostanie poprowadzona taśma stalowa ocynkowana PFe/Zn 25x4. Taśmę należy przyłączyć do szyny PE rozdzielniczy RZS.

W rozdzielniczy tej będą znajdowały się elementy zabezpieczające, sterownicze oraz transmisyjne do przekazywania danych o stanie pracy przepompowni. Schemat rozdzielniczy RZS nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od $R_u \leq 10 \Omega$.

Z rozdzielniczy RZS zostaną wyprowadzone kable zasilająco-sterownicze do urządzeń przepompowni.

6.6.4. Połączenia wyrównawcze

W zbiorniku przepompowni należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Należy wykonać główną szynę wyrównawczą - GSW, którą należy uziemić i do ułożonej bednarki tak aby oporność uziomu nie była większa niż 10 omów. GSW należy zamocować do wewnętrznego płaszcza zbiornika w taki sposób aby nie spowodować jego uszkodzenia (kleić odpowiednimi klejami). Do głównej szyny podłączyć wszystkie dostępne mogące znaleźć się pod napięciem. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wykonywać linką miedzianą min. LgY 16mm². Wszystkie elementy podlegające ochronie powinny być łączone do głównej szyny wyrównawczej indywidualnie. Ochronie podlegać będą takie elementy jak metalowe pokrywy, drabinki, poręcze, klamry, obudowy urządzeń itd. Wszystkie linie kablowe pomiędzy złączem, rozdzielnicami i zbiornikiem przepompowni będą prowadzone w grubościennych rurach osłonowych PVC, zgodnie z opisem na rysunkach. Wszystkie wyjścia rur osłonowych należy zabezpieczać przed dostawaniem się wilgoci. Stanowisko (fundament) posadowienia dozownika chemikaliów

Na terenie każdej przepompowni będzie wybudowane stanowisko do posadowienia dozownika chemikaliów. Dozowniki mogą być przemieszczane. Stanowisko to będzie wyposażone w gniazdo 230V 1P+N+PE, 16A, IP55. Obwód zasilający gniazdo powinien być zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyposażony w optyczną sygnalizację napięcia wyprowadzoną na elewację rozdzielniczy RZS. Obwód ten, po zdemontowaniu dozownika powinien zostać wyłączony spod napięcia. W sytuacji demontażu dozownika, w celu ochrony gniazda i innych elementów przyłączeniowych, fundament powinien umożliwiać zamknięcie pokrywą z blachy stalowej.

6.6.5. Układanie linii kablowych

Linie kablowe należy układać z zachowaniem zasad zawartych w obowiązujących normach, zachowując odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym. Linie kablowe zostaną ułożone zgodnie z planami sytuacyjnymi. Projektowane kable należy układać w ziemi na głębokości co najmniej 70 cm w grubościennych rurach przepustowych PVC, zgodnie z opisem na rysunkach. Kable układać na podsypce piaskowej o grubości co najmniej 10 cm, następnie przykryć warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Odległość folii od

kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Wykop zasypać ubijając ziemię warstwami co 15 cm.

Prace ziemne, z dokładnym ubiciem i zagęszczeniem do $I_{dmin} = 98\%$, należy wykonać przed ułożeniem nawierzchni z kostki betonowej. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać pomiary geodezyjne układanej linii. Na kable nakładać opaski informacyjne w wejściach do przepustów, rozdzielnic, Opaska powinna zawierać informacje:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- rok ułożenia kabla.

W miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem terenu należy zachować odległości zgodnie z odpowiednimi normami. Przepusty zabezpieczać przed dostaniem się do wnętrza wody i zamuleniem, kabel układać centrycznie w wejściu do przepustu. Taśmy stalowe ocynkowane $Pfe/Zn\ 25 \times 4$ ułożyć w odległości minimum 15cm od przepustu.

W związku z zabezpieczeniem rozdzielnicy sterującej przepompowni RS rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami bezpiecznikowymi (zabezpieczenie w złączu kablowo-pomiarowym), silniki trójfazowe zasilane z rozdzielnicy sterowniczej, powinny być zabezpieczone przed pracą niepełnofazową.

6.6.6. Ochrona przeciwporażeniowa

W projektowanym układzie zasilania z sieci nn 0,4/0,230kV typu TN-C i instalacji odbiorczej TN-S, należy zapewnić:

szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (ochrona podstawowa);

połączenia wyrównawcze główne i miejscowe (ochrona podstawowa);

wyłączniki różnicowoprądowe (ochrona uzupełniająca).

Opracowanie obejmuje dobór i sprawdzenie kabli zasilających od złącza do urządzeń. Nie obejmuje zakresem projektu przyłącza i rozdzielnicy RZS. W celu doboru przekrojów kabli na warunki skuteczności ochrony od porażeń, przekrój linii zasilającej od punktu zasilania z sieci elektroenergetycznej do złącza kablowo-licznikowego oraz zabezpieczenia urządzeń zostały założone.

W związku z powyższym, wykonawca przed ostatecznym zamówieniem materiałów powinien sprawdzić warunki doboru wszystkich kabli i linii zasilających.

6.6.7. Pomiary

Po zakończeniu robót wykonać pomiary rezystancji uziemienia, oporności izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, ciągłości przewodów ochronnych. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i obowiązującymi normami.

7. Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni (nie dotyczy przepompowni przejazdnej PS10)

7.1. Uwagi ogólne

Zagospodarowanie terenu przepompowni należy wykonać zgodnie z projektami zagospodarowania terenu.

7.2. Roboty ziemne w obrębie terenu przepompowni

Po wytyczeniu terenu przepompowni, należy uzupełnić grunt – pozyskując go z nadmiarów ziemi z wykopów pod sieć, wykonać niwelację terenu do rzędnej projektowanej, zagęścić do $I_{dmin}=98\%$, uformować skarpy o min. nachyleniu 1:1,5 i umocnić je darnią.

7.3. Ogrodzenie terenu

Działka przepompowni ogrodzona będzie panelowym ogrodzeniem z kraty stalowej 2500x1800 cm z prętów powlekanych $\varnothing 5$, oczka 50x100 mm, mocowanym do słupków pośrednich i narożnych o wysokości 240 cm ze stali ocynkowanej ogniowo, powlekanej PVC lub malowanej. Kolor ogrodzenia - zielony. W ogrodzeniu zainstalowana będzie furtka ogrodzeniowa o szerokości 1,0 m. Schemat przęsła ogrodzenia pokazano na rysunku nr 21.

Po wydzieleniu i wytyczeniu geodezyjnym należy wykonać w szalunkach betonowe cokoliki słupków ogrodzenia, z wylewanej mieszanki betonowej.

W wylewanym betonie należy kotwić słupki na głębokość 50 cm, do wytyczonej linii regulującej poziom ogrodzenia. Do czasu stwardnienia betonu słupki podeprzeć. Po 21 dniach od zabetonowania słupków, można przystąpić do montażu paneli.

Montaż paneli: łączenie, mocowanie do słupków pośrednich i narożnych, wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta.

Montaż furtki: przez wyspecjalizowany warsztat ślusarski, któremu Wykonawca zlecił wykonanie furtki, lub zgodnie z instrukcją montażową producenta, w przypadku zakupu gotowej furtki.

Wszystkie niezabezpieczone fabrycznie części stalowe ogrodzenia należy zabezpieczyć przed korozją i pomalować.

7.4. Nawierzchnia

Na terenie przepompowni zaprojektowano nawierzchnię w zakresie wg planu sytuacyjnego – wykraczającą 10 cm poza obrys ogrodzenia. Nawierzchnię należy wykonać z kostki betonowej wibroprasowanej, koloru szarego, o wymiarach 8x10x20 cm. Obramowanie kostki stanowić będzie obrzeże betonowe 8x30 cm, obniżone do poziomu nawierzchni.

Roboty ziemne będą polegały na wybraniu gruntu w obrysie planowanej nawierzchni na średnią głębokość ok. 0,3 m. i wbudowaniu w to miejsce proponowanej konstrukcji nawierzchni. Istniejący grunt (po wybraniu 0,3 m) należy zniwelować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_{dmin}=98\%$.

Konstrukcja nawierzchni:

- | | |
|---|--------|
| • kostka betonowa wibroprasowana w kolorze szarym | 8 cm, |
| • podsypka cementowo-piaskowa 1:4 | 5 cm, |
| • grunt stabilizowany cementem $R_m = 5,0$ MPa | 20 cm, |
| • zagęszczone podłoże gruntowe, | |

Powierzchniowe odwodnienie nawierzchni uzyskane będzie przez nadanie jej 2% spadków podłużnych. Woda opadowa z nawierzchni zostanie odprowadzona przez obniżone obrzeże po istniejącym terenie.

7.5. Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni

Na terenie przepompowni przewiduje się zainstalowanie następujących urządzeń, wymagających fundamentów betonowych:

- szafa RZS,
- żurawik,
- urządzenie dozujące chemikalia.

Szafa RZS posadowiona będzie na gotowych fundamentach betonowych. Szafę zasilająco-sterowniczą RZS należy zamontować na fundamencie odpowiednim do rozmiarów szafy, dostarczonej przez producenta przepompowni ścieków, wykonanym z betonu zbrojonego klasy min. B-15, posadowionym na warstwie chudego betonu klasy nie niższej niż B-10, o grubości 0,10 m.

Fundament dla żurawika, o wymiarach 40x80x40cm, zlokalizowany w pobliżu zbiornika przepompowni, należy wykonać z betonu zbrojonego klasy min. B-15, posadowionym na warstwie chudego betonu klasy nie niższej niż B-10, o grubości 0,10 m.

Fundament dla urządzeń dozujących chemikalia, o wymiarach 70x70x30cm, zlokalizowany przy ogrodzeniu terenu przepompowni, należy wykonać z betonu zbrojonego klasy min. B-15, posadowionym na warstwie chudego betonu klasy nie niższej niż B-10, o grubości 0,10 m. W fundamencie należy zainstalować rurę PE 20, do wprowadzenia przewodu dostarczającego chemikalia do rurociągu tłocznego w obrębie zbiornika przepompowni. Otwory w fundamencie przeznaczone dla przewodów: elektrycznego i hydraulicznego należy zabezpieczyć od góry zamykaną pokrywą z blachy stalowej.

Fundamenty winny być wyposażone w kotwy, umożliwiające zainstalowanie urządzeń, oraz otwory dla doprowadzanych przewodów.

8. Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni przepompowni przejazdnej PS10

8.1. Uwagi ogólne

Zagospodarowanie terenu przepompowni należy wykonać zgodnie z projektami zagospodarowania terenu.

8.2. Roboty ziemne w obrębie terenu przepompowni

Po wytyczeniu terenu przepompowni, należy uzupełnić grunt – pozyskując go z nadmiarów ziemi z wykopów pod sieć, wykonać niwelację terenu do rzędnej projektowanej, zagęścić do $I_{dmin}=98\%$, uformować skarpy o min. nachyleniu 1:1,5 i umocnić je darnią.

8.3. Ogrodzenie terenu

Przepompownie przejazdne nie posiadają ogrodzenia.

8.4. Nawierzchnia

Na terenie przepompowni zaprojektowano nawierzchnię na terenie przepompowni **oraz 10cm poza ogrodzeniem**. Nawierzchnię należy wykonać z kostki betonowej wibroprasowanej, koloru szarego, o wymiarach 8x10x20 cm. Obramowanie kostki stanowić będzie obrzeże betonowe 8x30 cm, obniżone do poziomu nawierzchni.

Roboty ziemne będą polegały na wybraniu gruntu w obrysie planowanej nawierzchni na średnią głębokość ok. 0,3 m. i wbudowaniu w to miejsce proponowanej konstrukcji nawierzchni. Istniejący grunt (po wybraniu 0,3 m) należy zniwelować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_{dmin}=98\%$.

Konstrukcja nawierzchni:

- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze szarym 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 5 cm,
- grunt stabilizowany cementem $R_m = 5,0 \text{ MPa}$ 20 cm,
- zagęszczone podłoże gruntowe,

Powierzchniowe odwodnienie nawierzchni uzyskane będzie przez nadanie jej 2% spadków podłużnych. Woda opadowa z nawierzchni zostanie odprowadzona przez obniżone obrzeże po istniejącym terenie.

8.5. Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni

Na terenie przepompowni przewiduje się zainstalowanie fundamentu dla szafy RZS. Szafa posadowiona będzie na gotowych fundamentach betonowych.

Szafę zasilająco-sterowniczą należy zamontować na fundamencie odpowiednim do rozmiarów szafy, dostarczonej przez producenta przepompowni ścieków, wykonanym z betonu zbrojonego klasy min. B-15, posadowionym na warstwie chudego betonu klasy nie niższej niż B-10, o grubości 0,10 m.

Fundament winien być wyposażony w kotwy, umożliwiające zainstalowanie urządzeń, oraz otwory dla doprowadzanych przewodów.

8.6. Trójnóg

Jako wyposażenie przepompowni PS10 należy przewidzieć trójnóg demontowany, służący do wyciągania pomp ze zbiornika przepompowni.

9. Uwagi końcowe

Całość prac związanych z budową, montażem i uruchomieniem przepompowni ścieków oraz budową infrastruktury towarzyszącej należy wykonywać zgodnie z:

- niniejszą dokumentacją,
- projektem budowlanym sieci kanalizacji sanitarnej,
- właściwymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót,
- zaleceniami planu BIOZ,
- warunkami technicznymi, uzgodnieniami, normami,
- wymogami producentów urządzeń i materiałów.

Prace ziemne, związane z budową infrastruktury towarzyszącej, szczególnie w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego, należy wykonywać ręcznie przy zachowaniu dużej ostrożności. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami BHP i p.poż.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie – tj. deklaracje zgodności lub deklaracje właściwości użytkowych.

Opracował:

mgr inż. Jerzy Pomalecki

upr. do proj. bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

nr POM/0047/POOS/09

Trakt Św. Wojciecha 391;80-007 Gdańsk