

Tytuł Projektu:

**„Poprawa jakości życia mieszkańców poprzez budowę kanalizacji sanitarnej
na terenie Gminy Sierakowice”**

Nr umowy: TS/01/Sier/06

Egz. nr

Nr archiwalny: TS-511-ST-030-P

ZAKRES III - SIERAKOWICE, REJON UL. KOŚCIERSKIEJ

TOM 2B PROJEKT WYKONAWCZY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Nazwa inwestycji: **Budowa kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy Sierakowice**

Zakres robót
budowlanych: **Kod CPV : 45100000-8, 45200000-9, 45300000-0**



Adres inwestycji: **Gmina Sierakowice:
WIEŚ SIERAKOWICE, REJON UL. KOŚCIERSKIEJ**

Inwestor: **Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Sierakowicach,
Gmina Sierakowice, ul. Lęborska 30, 83-340 Sierakowice**

Data wykonania: **Lipiec 2010 r.**

Rozdzielnik:

Egz. Nr 1	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice
Egz. Nr 2	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice
Egz. Nr 3	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice
Egz. Nr 4	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice
Egz. Nr 5	PPIR Telsystem sp. z o.o.

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Podpis	Nr uprawnień
Autorzy projektu: Część technologiczna Część elektryczna	mgr inż. Marian Piotrowski mgr inż. Paweł Iwaniuk		upr. nr 2388/Gd/86 upr. nr POM/0185/POOE/08
Sprawdził:	mgr inż. Lech Mrowicki		upr. nr 251/Gd/73

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ
SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW
I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
W SIERAKOWICACH
SIERAKOWICE, REJON ULICY KOŚCIERSKIEJ**

**TOM 2B – PROJEKT WYKONAWCZY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ**

Zawartość opracowania:

Część I OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot i ogólna charakterystyka opracowania
 - 1.2. Określenie Inwestora
 - 1.3. Zakres rzeczowy opracowania
2. Lokalizacje przepompowni
 - 2.1. Uwarunkowania realizacyjne – strefa ochronna
 - 2.2. Szczegóły lokalizacji
3. Warunki gruntowo-wodne w rejonie przepompowni
4. Wymogi Inwestora
5. Dobór przepompowni
 - 5.1. Ilość ścieków dopływających
 - 5.2. Dane wyjściowe do doboru pomp i zbiornika
 - 5.3. Obliczeniowa wydajność przepompowni
 - 5.4. Dobór średnicy rurociągu tłocznego
 - 5.5. Wymagana wysokość podnoszenia
 - 5.6. Dobór pomp
 - 5.7. Dobór średnicy zbiornika przepompowni
 - 5.8. Ustalenie retencji przepompowni
 - 5.9. Ustalenie rzędnych dna i pokrywy zbiornika przepompowni
6. Opis rozwiązania projektowego przepompowni ścieków
 - 6.1. Konstrukcja zbiornika
 - 6.2. Posadowienie zbiornika
 - 6.3. Płyta fundamentowa pod zbiornik
 - 6.4. Pompy
 - 6.5. Wyposażenie podstawowe przepompowni
 - 6.6. Praca zbiornika, pomp, sterowanie
 - 6.7. Wykonanie, montaż
 - 6.7.1. Zbiornik przepompowni
 - 6.7.2. Rurociąg tłoczny
 - 6.8. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów
7. Opis rozwiązania projektowego zasilania, sterowania i sygnalizacji
 - 7.1. Założenia do zasilania, sterowania i sygnalizacji
 - 7.2. Wymagania i wyposażenie rozdzielnic RZS
 - 7.3. Sterowanie
 - 7.4. Pomiary poziomów
 - 7.5. System telemetrii

- 7.6. Instalacje elektroenergetyczne na terenie przepompowni
 - 7.6.1. Podstawowe dane do opracowania
 - 7.6.2. Zakres projektu
 - 7.6.3. Dane elektroenergetyczne
 - 7.6.4. Ogólne warunki zasilania i opis instalacji
 - 7.6.5. Stanowisko (fundament) zestawu dozowania chemikaliów
 - 7.6.6. Układanie linii kablowych
 - 7.6.7. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 7.6.8. Pomiary
 - 7.6.9. Obliczenia techniczne
 - 7.6.10. Zestawienie kabli zasilających i sterujących
 - 7.6.11. Zestawienie materiałów
- 8. Opis rozwiązania projektowego dojazdu do przepompowni
 - 8.1. Zakres opracowania
 - 8.2. Stan istniejący
 - 8.3. Stan projektowany
- 9. Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni
 - 9.1. Uwagi ogólne
 - 9.2. Roboty ziemne w obrębie terenu przepompowni
 - 9.3. Ogrodzenie terenu
 - 9.4. Nawierzchnia
 - 9.5. Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni
- 10. Uwagi końcowe

Część II ZAŁĄCZNIKI

- 1. Kopia warunków technicznych ENERGA S.A.

Część III RYSUNKI

- Rys. Nr 1 Orientacja, skala 1:2000
Projekt sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Sierakowice
miejscowość Sierakowice - rejon ulicy Kościerskiej
- Rys. Nr 2 Jw., Projekt zagospodarowania terenu przepompowni, skala 1:250
- Rys. Nr 3 Jw., Schemat przepompowni ścieków, skala 1:25

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

- Rys. Nr 1E Zasadniczy schemat zasilania przepompowni, ark. 1
Projekt sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Sierakowice
miejscowość Sierakowice - rejon ulicy Kościerskiej
- część elektryczna
- Rys. Nr 3E Jw., Przykładowe elewacje rozdzielnic RZS, ark. 1

Część I: OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna

1.1.Przedmiot i ogólna charakterystyka opracowania

Niniejszy projekt jest częścią składową kompleksowego opracowania projektowego na budowę sieci kanalizacji sanitarnej na terenie gminy Sierakowice, opracowanego w ramach przedsięwzięcia pn. „Poprawa jakości życia mieszkańców poprzez budowę kanalizacji sanitarnej na terenie gminy Sierakowice”

Opracowanie to podzielono zgodnie z założeniem Inwestora na 5 następujących zakresów:

<u>ZAKRES 1</u>	<u>ZAKRES 2</u>	<u>ZAKRES 3</u>	<u>ZAKRES 4</u>	<u>ZAKRES 5</u>
SIERAKOWICE – SOSNOWA GÓRA - WYGODA - KARWACJA - MOJUSZ (etap IV cz.I), ZADANIE 1: SIERAKOWICE- SOSNOWA GÓRA- WYGODA	STARA MASZYNA –MROZY-SZKLANA -LISIA JAMA, PATOKI- SIERAKOWSKA HUTA-JELONKO- TUCHLINEK (etap IV cz. III), ZADANIE 1: STARA MASZYNA –MROZY-PATOKI- SZKLANA	SIERAKOWICE - REJON UL. KOŚCIERSKIEJ	RĘBIENICA- TUCHLINO (etap.II cz.II), WIEŚ TUCHLINO - 2 ETAP	KAMIENICA KRÓLEWSKA, ZAŁAKOWO- PAŁUBICE (etap III cz.2), WIEŚ KAMIENICA KRÓLEWSKA - 2 ETAP

Niniejsze opracowanie należy do dokumentacji dla zakresu 3, obejmującego rejon ulicy Kościerskiej w Sierakowicach.

Przedmiotem niniejszego tomu 2 B dokumentacji jest projekt wykonawczy na budowę przepompowni ścieków z infrastrukturą towarzyszącą (wewnętrznymi instalacjami elektroenergetycznymi, układami automatyki, zagospodarowaniem terenu, dojazdem).

Odpowiednio projekt wykonawczy na budowę sieci grawitacyjnej i na budowę kolektora tłoczego na obszarze tego zadania zawiera tom 2A dokumentacji.

1.2.Określenie Inwestora

Inwestorem niniejszej budowy jest Gmina Sierakowice.

1.3. Zakres rzeczowy opracowania

Projektowana przepompownia służyć ma odprowadzeniu ścieków sanitarnych z obszaru opracowania, za pośrednictwem istniejącego i projektowanego systemu kanalizacji sanitarnej, do istniejącej – rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Sierakowicach.

Przepompownia zaprojektowana jest jako bezobsługowa, bezskratkowa, jedno zbiornikowa.

Dane wyjściowe przepompowni zestawiono w tablicy nr 1.

Tablica nr 1

L.p	Miejscowość	Nr działki	Obręb ewidencyjny	Przepompownia ścieków	Rodzaj przepompowni ścieków	Wydajność przepompowni ścieków
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	sieciowa/ lokalna	[dm ³ /s]
1	2	3	4	5	6	7
1	Sierakowice, Kościerska 71	152/3	Sierakowice	PKościerska	sieciowa	4,0

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 projektowanej przepompowni ścieków pokazano na rys. 1 i 2. Przepompownia zlokalizowana jest na działce prywatnej, której właściciel wyraził wstępną zgodę na lokalizację przepompowni i wykup części działki przez gminę..

Teren pod przepompownię zostanie wydzielony geodezyjnie przez Gminę Sierakowice jako odrębna działka, z uregulowaniem spraw własnościowych.

3. Warunki gruntowo-wodne w rejonie przepompowni

Celem określenia warunków gruntowo-wodnych na terenie przedsięwzięcia, wykonano dokumentację geotechniczną. W ramach jej opracowania wykonano odwiert geotechniczny w rejonie planowanej lokalizacji przepompowni.

Wyniki badań naniesiono na profilu kanalizacji grawitacyjnej i profilu tłocznym w projekcie wykonawczym sieci (tom 2A opracowania kompleksowego). Ponadto poziom wody gruntowej naniesiono na schemacie przepompowni (Rys. Nr 3).

Opis warunków gruntowo – wodnych przedstawiono w projekcie budowlanym (tom 1 opracowania kompleksowego).

Zestawienie wyników badań zawiera tablica nr 2.

Tablica nr 2

L.p	Przepompownia ścieków	Nr otworu geotechnicznego	Głębokość nawierconego zwierciadła wody	Rodzaj gruntu
[-]	[-]	[-]	[m]	[-]
1	2	3	4	5
1	PKościerska	4	1,6	0-0,4 gleba, 0,4-3,0 piasek średni

Wykonawca robót winien zapoznać się z opracowaniem nt. warunków gruntowo wodnych. Prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. W razie potrzeby należy zlecić wykonanie uzupełniających badań geotechnicznych.

Na czas robót ziemnych związanych z budową przepompowni należy przewidzieć obniżenie poziomu wód gruntowych za pomocą zestawu igłofiltrów oraz pomp powierzchniowych.

W przypadku wystąpienia w wykopie gruntów nienośnych w poziomie posadowienia przepompowni, należy je wymienić na grunt nośny do głębokości 30 cm poniżej planowanego poziomu posadowienia podłoża betonowego pod płytę fundamentową.

4. Wymogi Inwestora

Wymogi Inwestora odnośnie wyposażenia i rozwiązań technicznych przepompowni ścieków przedstawiają się następująco:

1. Ustalenia podstawowe
 - a. zbiornik polimerobetonowy;
 - b. pompy z wirnikiem otwartym o swobodnym przełocie minimum 80 mm;
 - c. zasilanie jednostronne + agregat przewoźny;
 - d. sygnalizacja stanów awaryjnych:
 - poziomy ścieków: min, max, alarm;
 - alarm otwarcia pokrywy pompowni i szaf;
 - zanik napięcia + powrót;
 - awaria pompy.
2. Zagospodarowanie terenu
 - a. Stanowisko postojowe utwardzone kruszywem,
 - b. ogrodzenie: wys. 1,8 m, segmentowe, pręty powlekane $\phi 5$, oczka 5x10, kolor zielony;
 - c. teren utwardzony za pomocą kostki polbruk 20x10x8, ze spadkami na zewnątrz ogrodzenia – płukanie pomp na kracie zbiornika;
 - d. utwardzenie ograniczone obrzeżami betonowymi 8x30, 10 cm poza obrysem linii ogrodzenia;

- e. słupki ogrodzenia montowane w gniazdach betonowych w polbruku;
- f. rezygnuje się z bramy wjazdowej, pozostawiając furtkę w ogrodzeniu, szer. 1 m;
- g. w obrębie ogrodzenia przewidzieć:
 - fundament pod żurawik 400x400x800 – z gniazdem montażowym,
 - fundament 700x700x300 dla zainstalowania urządzeń antyodorowych, z kotwami i wyprowadzeniem rury PVC 110 do podłączenia do rurociągu tłocznego w zbiorniku przepompowni za pomocą szybkozłączki.
- 3. Nie przewiduje się doprowadzenia wody na teren przepompowni;
- 4. Nie przewiduje się oświetlenia terenu przepompowni;
- 5. Nie przewiduje się dodatkowej szafki SP obok szafy sterowniczej.
- 6. Wyposażenie zbiornika przepompowni – kontrola poziomów ścieków: za pomocą pływakowych sygnalizatorów poziomu, rezygnuje się z sondy hydraulicznej.

5. Dobór przepompowni

5.1. Ilość ścieków dopływających

Łączna przewidywana ilość ścieków sanitarnych odprowadzanych w tym zadaniu wynosi 23,7 m³/d.

5.2. Dane wyjściowe do doboru pomp i zbiorników

Parametry techniczne do doboru pomp i obliczeń przepompowni, wynikające z koncepcji i rozwiązań projektowych sieci, zestawiono w tablicy nr 3 i 4.

Tablica nr 3

Podstawowe dane techniczne przepompowni ścieków

L.p	Przepompownia ścieków	Maksymalna ilość dopływających ścieków	Średnica i rodzaj rurociągu wlotowego	Rzędna wlotu grawitacyjnego	Rzędne terenu w miejscu posadowienia przepompowni	Rzędna wylotu tłocznego	Rzędna włączenia (kolumna nr 8) lub najwyższy punkt przewodu tłocznego (kolumna nr 9)		Długość rurociągu tłocznego
[-]	[-]	[dm ³ /s]	[-]	[m.n.p.m]	[m.n.p.m]	[m.n.p.m]	[m.n.p.m]	[m.n.p.m]	[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PKościerska	1,3	PVC DN 200	185,00	186,70	185,30	-	216,20	727

5.3. Obliczeniowa wydajność przepompowni

Obliczeniowa wydajność przepompowni, równa wydajności jednej pompy, wynosi:

$$Q_{obl} = k \cdot Q_{max}, \text{ gdzie:}$$

współczynnik bezpieczeństwa k przyjęto $=1$,

W związku z niewielką ilością ścieków dopływających, przyjęto do dalszych obliczeń:

$$Q_{obl} = 4 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

5.4. Dobór średnicy rurociągu tłocznego

Przy uwzględnieniu planowanych wydajności pompowni oraz max wielkości napływu, oporów liniowych, prędkości samooczyszczania, dobrano rurociąg tłoczny PE RC DN90.

Dobraný rurociąg spełnia warunek: prędkość v : $0,8 \text{ m/s} \leq v \leq 2,5 \text{ m/s}$

5.5. Wymagana wysokość podnoszenia

Wymagana wysokość podnoszenia:

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

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

- wylotu do studzienki rozprężnej przewodu tłocznego (rzędna włączenia),
lub najwyższego punktu przewodu tłocznego ($R_{tł \text{ max}}$)
- 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.

5.6. Dobór pomp

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

Na podstawie danych wyjściowych, zawartych w tablicy nr 4. Celem doboru było zapewnienie właściwej pracy przepompowni i rurociągu tłocznego przy uwzględnieniu wymagań terenowych (rzędne wysokościowe), niezbędnej wysokości podnoszenia, wydajności, oraz parametrów przyjętego rurociągu tłocznego. Projektant na etapie doboru urządzeń posługiwał się danymi katalogowymi różnych firm dostępnych na rynku.

Dobre pompy są przykładowym rozwiązaniem projektowym, umożliwiającym prawidłowe działanie systemu kanalizacyjnego na terenie niniejszego przedsięwzięcia. Wykonawca Robót może przyjąć inne rozwiązania, pod warunkiem, że będą one spełniały wymogi Inwestora, określone w STWiOR i uzyskają pisemną akceptację Inwestora .

Tablica nr 4

Dobór pomp - dane obliczeniowe

L.p	Przepom- pownia ścieków	Włączenie w rurociąg	Obliczeniowa wydajność przepom- powni	Wymagana wysokość podnoszenia	Parametry rurociągu tłocznego	Liczba pomp
[-]	[-]	[-]	[dm ³ /s]	[m]	[-]	[-]
1	2	3	4	5	6	7
1	PKościerska	grawitacyjny	4,0	40,8	PE RC 90/79,2	2

5.7. Dobór średnicy zbiornika przepompowni

Przy uwzględnieniu wymiarów pomp i średnicy pionów tłocznych, oraz pozostałego wyposażenia przepompowni, przyjęto średnicę zbiornika: $\phi = 1,5 \text{ m}$,

5.8. Ustalenie retencji przepompowni

Niezbędna pojemność studni zbiorczej $V(\text{m}^3)$ zależy od wydajności pompy $Q_p(\text{dm}^3/\text{s})$ i dopuszczalnej częstotliwości włączeń pompy na godzinę - s.

Największą użyteczną objętość studni zbiorczej (objętość retencji przepompowni) dla jednej pompy i przy założeniu, że dopływ równa się połowie wydajności tłoczenia, obliczono (wg. Imhoffa) ze wzoru:

$$V_{\text{RET}} = 0,9 * Q_p / s, \text{ gdzie: } Q_p = \text{rzeczywista wydajność przepompowni (dm}^3/\text{s)} \\ s = \text{ilość włączeń pomp w ciągu godziny (przyjęto =15)}$$

Wysokość retencji zbiornika:

$$H_{\text{RET}} = V_{\text{RET}} / F, \text{ gdzie:}$$

$$\phi 1500, F = \pi * D^2 / 4 = 3,14 * (1,5 \text{ m})^2 / 4 = 1,77 \text{ m}^2$$

5.9. Ustalenie rzędnych dna i pokrywy zbiornika 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 20 cm względem ukształtowania terenu przepompowni.

Parametry zbiorników zestawiono w tablicy nr 5.

Tablica nr 5

L.p	Przepompownia ścieków	Średnica zbiornika	Wyliczona retencja przepompowni H_{RET}	Przyjęta retencja przepompowni H_{RET}	Dno zbiornika	Wierzch zbiornika	Wysokość zbiornika
[-]	[-]	[mm]	[m]	[m]	[m.n.p.m]	[m.n.p.m]	[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	PKościerska	1500	0,14	0,20	184,00	186,90	2900

6. Opis rozwiązania projektowego przepompowni ścieków

6.1. Konstrukcja zbiornika

- Zbiornik przepompowni zaprojektowano z polimerobetonu, o wymiarach wewnętrznych $\phi 1,5\text{m}$ i odpowiedniej do warunków głębokości $H=2,9\text{m}$.
- Dno zbiornika powinno być wyprofilowane, ze spadkiem pod pompy.
- Właz montażowy z zamknięciem na zamek oraz kratą bezpieczeństwa montowana pod włazem wykonana będzie z materiału odpornego na korozję wskutek oddziaływania ścieków surowych - stali nierdzewnej OH18N9.
- Zejście do zbiornika celem dokonania czynności obsługowych umożliwiające poręczę uchwytu wejściowego usytuowane na pokrywie górnej, oraz drabina żłazowa ze stali nierdzewnej OH18N9, ze stopniami antypoślizgowymi.
- Czynności obsługowe w przepompowni dokonywane będą z drabiny.
- Przepompownia będzie wyposażona w wentylację z kominkami nawiewnym i rurociągiem sprowadzonym $0,3\text{ m}$ nad alarmowy poziom ścieków, oraz kominkiem wyciągowym z wlotem pod stropem przepompowni. Część naziemna przewodów wentylacji nawiewnej i wywiewnej ze stali nierdzewnej.
- 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). Do połączeń kołnierzowych stosować śruby, nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej.
- Średnice rurociągów DN 80 (84x2).
- 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 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.

6.2. Posadowienie zbiornika

W związku z warunkami gruntowo-wodnymi w lokalizacji przepompowni, zaprojektowano posadowienie na żelbetowej płycie fundamentowej, z zabezpieczeniem przed wypłynięciem poprzez właściwe obciążenie konstrukcyjne, przeciw wyporowe.

6.3. Płyta fundamentowa pod zbiornik

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 anty wypornościowym 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 2,50x2,50 m, 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.

6.4. Pompy

Pompownia wyposażona będzie 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 przełocie minimum 80 mm.

Przyjęte w projekcie i do obliczeń kosztów pompy wyposażone będą w:

- wodoszczelne, hermetyczne połączenie kablowe, zapobiegające przedostawaniu się wody do komory stojana,
- wbudowane zabezpieczenie termiczne pompy,
- podwójne uszczelnienie mechaniczne wału,
- 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, 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 tłoczzonej cieczy 1100 kg/m³

Min 10 m kabla zasilającego

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

Inwestor dopuszcza zastosowanie urządzeń zamiennych o parametrach technicznych nie gorszych, niż urządzenia dobrane w projekcie.

6.5. Wyposażenie podstawowe przepompowni

Wyposażenie podstawowe przepompowni zawiera tablica nr 6. Szczegółowe zestawienia zawarte są na rysunkach schematów przepompowni.

Tablica nr 6

Lp.	Wyszczególnienie	Materiał
1	2	3
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	Pompy (2 szt.)	wg opisu techn.
7	Stopy sprzęgające (2 szt.)	OH18N9
8	Prowadnice 1,5" (KO)	OH18N9
9	Łańcuch wyciągowy	OH18N9
10	Ośłona przeciw bryzgowa (deflektor)	OH18N9
11	Zawór zwrotny kulowy	wg opisu techn.
12	Zasuwa nożowa AQUA Standard lub równoważna	wg opisu techn.
13	Belka podpora rurociągów (KO)	OH18N9
14	Pion tłoczny (KO)	OH18N9
15	Przył. spustowe 2" z zaworem odcinającym i szybkozłączką	OH18N9
16	Przewód wentylacyjny wywiew, nawiew z kominkiem (część nadziemna wentylacji ze stali nierdzewnej)	PVC/OH18N9
17	Przył. 1/2" z zaworem odcinającym do dozowania chemikaliów	OH18N9
18	Przejście szczelne dla rury PVC 200 (grawitacja)	
19	Przejście szczelne dla rury PE 90 (tłoczny)	
20	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (kable)	
21	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (wentylacja)	
22	Przejście szczelne dla rury PVC 110 (dozowanie chemikaliów)	
	Układ sterowania i kontroli	
23	Szafa sterownicza RZS	wg opisu techn.
24	Sygnałizatory pływakowe	

6.6. Praca zbiornika, pomp, sterowanie

Wielkość zbiornika przepompowni i średnicę przewodu tłoczego dobrano do wydajności pompowni oraz max wielkości napływu q_{max} .

Przyjęto, że 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 ze 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:

- a. poziom włączania pompy - $R_{\max} = R_{\text{dop}} - h_b$, 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)
- b. poziom wyłączania pompy - $R_{\min} = R_{\max} - h_{\text{RET}}$, gdzie:
 h_{RET} - wysokość retencyjna zbiornika,
kontroluje pływak nr 1 (+ 1 rez. - pływak nr 2)
- c. poziom alarmu - $R_{\text{alarm}} = R_{\text{dop}}$.
kontroluje pływak nr 3

Powyższe wartości charakterystyczne pokazano na schemacie przepompowni (rys. 3).

6.7. Wykonanie, montaż

6.7.1. 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. Zespolecie należy wykonać wyłącznie przy pomocy materiałów dostarczonych przez producenta wraz ze zbiornikiem i dokładnie zgodnie z instrukcją producenta.

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

Przed przystąpieniem do robót wykonawca robót winien zapoznać się z opracowaniem nt. warunków gruntowo wodnych. Prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. W razie potrzeby należy zlecić wykonanie uzupełniających badań geotechnicznych.

Przewidziano odwodnienie wykopu 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. 0,5 m od planowanego dna wykopu 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;
- zaszałować 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 zasyпки stosować piaski bez dużych kamieni lub grunty rodzime nadające się do zagęszczenia. Zasypkę układać warstwami o grubości około 25 cm z zagęszczeniem do $I_s = 1,0$.
- Jeżeli zasyпка nie będzie spełniała podanych warunków należy wykonać odpowiednio wyższy kołnierz żelbetowy;
- wyłączyć pompowanie wody;
- zasypać do planowanej rzędnej poziomu terenu ziemią (pospółką) nie zawierającą kamieni warstwami co 25 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości $I_s = 1,0$.

6.7.2. Rurociąg tłoczny

Przebieg projektowanego rurociągu tłoczego pokazano na mapie w projekcie budowlanym (tom 1 opracowania kompleksowego). Szczegóły technologiczne i wykonawcze budowy rurociągu tłoczego oraz profil zawiera tom 2A – Projekt wykonawczy sieci.

6.8. Zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów

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 PVC 110 do zbiornika przepompowni, którą wprowadzony zostanie przewód dostarczający chemikalia do rurociągu tłoczego.

Wykonawca zakupi dla przepompowni PKościerska. zestaw urządzeń do dozowania chemikaliów i zainstaluje go.

Zestaw powinien składać się z:

- pompy dozującej (z zasilaniem 220V) o wydajności min. 7,0 l/h,
- zbiornika dozującego o pojemności 200l,
- obudowy, zabezpieczającej przed wpływem czynników atmosferycznych i osób trzecich i przystosowanej do zamontowania na przygotowanym fundamencie betonowym.

Zasilanie pompy dozującej: z szafy RZS.

7. Opis rozwiązania projektowego zasilania, sterowania i sygnalizacji

7.1. Założenia do zasilania, sterowania i sygnalizacji

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

Zasilanie przepompowni, zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez ENERGA oddział Kartuszy zostanie zaprojektowane i wykonane przez ENERGA, po zawarciu przez Inwestora stosownych umów o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej.

Przyjęte założenia:

- Przyłącze elektryczne oraz pola szafy sterowniczej będą zwymiarowane dla docelowej wielkości dopływu ścieków.
- Brak możliwości wykonania drugostronnego zasilania – budowa rozdzielnic RZS będzie umożliwiała podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego. Należy zastosować w obiektach wtyczkę trójfazową 32A z kablem H07RNF, dobranym do mocy przepompowni.

Złącze kablowe z pomiarem energii elektrycznej ZK-P, zlokalizowane będzie przy ogrodzeniu przepompowni. Lokalizacje złącza i rozdzielnic pokazano na rys. nr 2. Na etapie opracowywania przez ENERGE projektu przyłącza zostanie ona przekazana projektantowi.

Z szafki licznikowej do rozdzielni zasilająco - sterującej RZS doprowadzone będą kable zasilające.

Urządzenia przepompowni będą zasilane z rozdzielnic RZS, dostarczonej wraz z przepompownią.

W układach zasilania pomp zamontowane będą urządzenia miękkiego startu i stopu, tzw. softstarty.

Każda pompa wyposażona będzie w oddzielny tor zasilania z zabezpieczeniem zwarciowym 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 zużycia się pomp, powinny one pracować w cyklu naprzemiennym. Każda z pomp powinna posiadać licznik czasu pracy pomp.

Wyposażenie szaf rozdzielni – zgodnie z wytycznymi Inwestora.

7.2. Wymagania i wyposażenie rozdzielnic RZS

W celu realizacji funkcji sterowania przepompownią oraz jej pełnej kontroli rozdzielnica 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;
- ochronniki przepięciowe B, C, D;
- wewnętrzne źródło ciepła (w projekcie przyjęto 100 W) z termoregulatorem dla zapewnienia prawidłowej temperatury pracy urządzeń;
- wyłącznik główny (sieć -0 - agregat);
- zasilacz z buforowaniem akumulatorowym, definiowany do zasilania systemu 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 wtyczką trójfazową 3P+N+PE; 32A.
- instalację antywłamaniową, zainstalowaną w zbiorniku przepompowni i szafie zasilająco – sterowniczej (zastosować czujniki kontaktronowe),
- urządzenie przesyłowe,
- obwód zasilania stanowiska dozowania chemikaliów;

W rozdzielnicy sterującej należy przewidzieć 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.

Przykładowe rozmieszczenie elementów sygnalizacji i sterowania na drzwiach szafy wewnętrznej, przedstawiono na rys. Nr 2E.

7.3. Sterowanie

Układ sterowania urządzeniami zainstalowanymi na przepompowni powinien umożliwiać kontrolę podstawowych parametrów pracy przepompowni.

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 całości dopływu 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 rozdzielnicy 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.

7.4. Pomiary poziomów w przepompowni

Przepompownię należy wyposażyć w: trzy sygnalizatory pływakowe; 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.

7.5. System telemetrii

Zamawiający eksploatuje system monitoringu i telemetrii, z którym projektowany układ musi być kompatybilny

Istniejący system telemetryczny działa w oparciu o moduły GSM. Moduły współpracują ze stacją bazową z oprogramowaniem "Inspector", komunikując się z nią za pomocą komunikatów 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 wysłania 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 wysłania komunikatu ze stanem wejść modułu po otrzymaniu zapytania w postaci CLIP- u lub SMS-a.

Przyjęty system telemetrii pozwala na kontrolę nad pracą układów technologicznych, rejestrację danych o pracy poszczególnych urządzeń oraz sygnałów pomiarowych i alarmowych na stanowisku monitoringu.

7.6. Instalacje elektroenergetyczne na terenie przepompowni

7.6.1. 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.

7.6.2. 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).

7.6.3. Dane elektroenergetyczne

Tablica nr 7

	Wskaźnik	Wartość
1	Napięcie sieci rozdzielczej nn	0,4/0,230kV; 50Hz
2	Układ elektroenergetycznej sieci nn	TN-C/TN-S
3	Moc przyłączeniowa – przepompowni Kościerska	32,5 kW

7.6.4. Ogólne warunki zasilania i opis instalacji

Zgodnie z wydanymi przez ENERGA – OPERATOR SA warunkami przyłączenia przepompownia będzie zasilana z projektowanej stacji transformatorowej linią kablową układaną w ziemi. Linie kablowe będą zasilaty złącza kablowo pomiarowe lokalizowane po zewnętrznej stronie ogrodzenia działki przepompowni. Zaciski wyjściowe tych złącz są granicą opracowania. Prąd znamionowy zabezpieczenia przedlicznikowego będzie wynosił 63A. Warunki określają typ zabezpieczenia przedlicznikowego jako trójfazowy wyłącznik selektywny.

Projekt przyłącza oraz złącza kablowo-pomiarowego jest w zakresie ENERGA - 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, pięcioletowym przewodem YKYżo (0,6/1kV) do rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej przepompowni RZS. Równolegle do kabla zasilającego zostanie poprowadzona taśma stalowa ocynkowana PFe/Zn 25x4. Taśmę należy przyłączyć do szyny PE rozdzielnicy RZS.

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

Z rozdzielnicy RZS zostaną wyprowadzone kable zasilająco-sterownicze do urządzeń przepompowni. Przy rozdzielnicy RZS należy wykonać uziom pionowy pograżany w gruncie (pręt stalowy ocynkowany) i przyłączyć do szyny PE rozdzielnicy SP. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od $R_{u} \leq 10\Omega$.

Z rozdzielnicy RZS zostaną wyprowadzone kable zasilająco-sterownicze do urządzeń przepompowni. Główną szynę wyrównawczą do uziemienia dostępnych części przewodzących należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną PFe/Zn 25x4 i prowadzić od szyny PE rozdzielnicy RZS do zbiornika przepompowni.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wykonywać linką miedzianą min. LgY 4mm². 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.

Tabelaryczne zestawienie kabli dla każdej z przepompowni zostało podane w dalszej części opracowania (tablica nr 10). Warunki przyłączenia zostały załączone do projektu.

7.6.5. Stanowisko (fundament) posadowienia dozownika chemikaliów

Na terenie 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.

7.6.6. Układanie linii kablowych

Linie kablowe należy układać z zachowaniem zasad zawartych w normie PN-76/E-05125 oraz SEP-E-004 zachowując odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym. Linie kablowe zostaną ułożone zgodnie z planem sytuacyjnym. 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 $I_s = 1,0$, należy wykonać przed ułożeniem nawierzchni z polbruku. 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 miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem terenu należy zachować odległości zgodnie z normą PN-76/E-05125. Przepusty zabezpieczać przed dostaniem się do wnętrza wody i zamuleniem, kabel układać centrycznie w wejściu do przepustu. Taśmy stalowe ocynkowane Pfe/Zn 25x4 ułożyć w odległości minimum 15cm od przepustu.

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

7.6.7. Ochrona przeciwporażeniowa

W projektowanym układzie zasilania z sieci nn 0,4/0,231kV typu TN-C/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 rozdzielnic 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.

7.6.8. Pomiary

Po zakończeniu robót wykonać pomiary rezystancji uziemienia, oporności izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, ciągłości przewodów ochronnych. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności z normą PN-IEC 60364, PN-IEC 61024, PN-76/E-05125 oraz przepisami BHP.

7.6.9. Obliczenia techniczne

Obliczenia techniczne zawiera tablica nr 8.

Tablica nr 8

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE																																												
Sieć zasil.	Sn	250 [MVA]			USn [kV] = 15		Kabel SN																																					
Zasil.	TRAFO	400 [kVA]	ez [%] =4	er [%]=1	Unn [V] = 400		mat. AL.	120 [mm²]	l=3 [km]																																			
											Zabezpieczenie					Linie zasilające										Obciążalność							SPADKI NAPIĘĆ I OCHRONA P-PORAŻENIOWA											
zasilanie z	zasilanie do	Opis obwodu	Pi	kz	Po	Qo	tg φ	cos φ	Ilość faz	Ib	kmax	typ	Ir	In	tz	ka	I	Typ	Ułoż.	ku	nL	S	nN	S	nPE	S	Idd zn.	IB<=	IN<=	IZ	k2=	I2<=	1,45IZ	ΔUc (4%)	ΔUc (6%)	ΔUr (10%)	ΔUrc (15%)	I" k3max	Ia=ka*In*(1,2)	I" k1min	Udop<230	ZL	ZS	
-	-	-	kW	-	kW	kVAr	-	-	-	A	-	-	A	A	s	-	m	-	-	-	-	mm2	-	mm2	-	mm2	A	A	A	A	-	A	A	%	%	%	%	kA	kA	kA	V	mΩ	mΩ	
PKościerska	TRAFO	słup	nap linia nn	200,0	0,20	40	23	0,9	0,87	3	74	2	FL	80	80	5s	5,3	100	ALY	F1o	0,90	1	50	1	50	1	50	128	74	80	115	1,60	128	167	2,59	5,10	1,94	4,97	2,2	0,42	1,3	73	167	171
	słup	ZK	linia kablowa nn	80,0	0,20	16	9	0,9	0,87	3	29	7	FL	80	80	5s	5,3	90	ALY	D	0,88	1	70	1	70	1	70	117	29	80	103	1,60	128	149	0,68	3,26	1,92	3,86	1,6	0,42	0,8	118	108	279
	ZK	ZK-P	złącze kabł.-pom.	32,5	1,00	33	18	0,9	0,87	3	60	7	FL	63	63	5s	5,1	90	CuY	D	0,88	1	25	1	25	1	25	86	60	63	76	1,60	101	110	2,32	3,00	5,86	7,78	1,1	0,32	0,5	149	185	464
	ZK-P	RZS psm2	rozdz. zas.-ster.	16,5	1,00	17	9	0,9	0,87	3	30	7	D	32	32	5s	20,0	3	CuY	D	0,88	1	6	1	6	1	16	39	30	32	34	1,45	46	50	0,16	3,61	0,34	3,62	2,1	0,64	1,3	107	18	168
	RZS kość	P1	pompa	6,0	1,00	6	7	0,87	0,89	3	11	7	Q	16	16	4d	14,0	10	CuY	D	0,88	1	2,5	1	2,5	1	3	24	11	16	21	1,30	21	31	0,47	1,00	0,96	2,09	1,2	0,27	0,5	110	205	411
	RZS kość	gn	gniazdo 1f	0,2	1,00	0	7	0,9	0,95	1	1	2	B	16	16	4d	5,0	2	CuY	D	0,88	1	2,5	1	2,5	1	3	29	1	16	26	1,45	23	37	0,02	0,54	0,00	1,14	1,0	0,08	0,9	20	41	249

7.6.10. Zestawienie kabli zasilających i sterowniczych

Kable do budowy zestawiono w tablicy nr 9.

Tablica nr 9

Pompo wnia	Z	Do	Typ kabla	Ilość kabli	Uwagi
Pkościerska	Złącze kablów z pomiarów	rozdzielnicza RZS	YKYżo 5x25	1	Zasilanie
	rozdzielnicza RZS	Pompa	H07 RNF 10x2,5	2	Pompa
	rozdzielnicza RZS	Pływak	H07 RNF 3x1,5	4	Pływak
	rozdzielnicza RZS	gniazdo	YKYżo 3x2,5	1	gniazdo - dozownika chemikaliów

7.6.11. Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów zawiera tablica nr 10.

Tablica nr 10

[illegible]

Uwaga :

1. Ilość przewodu do połączeń wyrównawczych policzona wskaźnikowo (5m na przepompownię),
2. Powyższe zestawienie materiałów nie jest ostateczną podstawą do zamówień.

8. Opis rozwiązania projektowego dojazdu do przepompowni

8.1. Zakres opracowania

Planowana lokalizacja przepompowni nie wymaga budowy dojazdu, jedynie utwardzenia wjazdu od ogrodzenia terenu przepompowni do drogi.

8.2. Stan istniejący

Przepompownia zlokalizowana będzie na terenie wydzielonym z prywatnej działki rolniczej, w narożu działki, bezpośrednio przy drodze gminnej.

8.3. Stan projektowany

Projektuje się utwardzenie wjazdu przez wbudowanie nawierzchni z kruszywa łamanego.

Roboty ziemne będą polegały na wybraniu gruntu w obrysie planowanego dojazdu, oznaczonym na mapie, na średnią głębokość ok. 0,3 m, wykonaniu zagęszczonego do $I_s = 1,0$ podłoża o grubości 25 cm i wbudowaniu piętnastocentymetrowej warstwy kruszywa łamanego frakcji 0-31,5 mm, spełniającego wymagania PN dla podbudów i nawierzchni z kruszywa łamanego. Po rozłożeniu kruszywa należy zagęścić przejściem walca statycznego gładkiego do osiągnięcia wskaźnika nie mniejszego niż $I_s = 1,0$.

Powierzchnia utwardzenia 5,2 m².

Spadki: zgodnie z istniejącym terenem.

9. Opis rozwiązania projektowego zagospodarowania terenu przepompowni

9.1. Uwagi ogólne

Zagospodarowanie terenu przepompowni – w obrębie wydzielonej działki – należy wykonać zgodnie z rys. nr 2.

Wymogi Inwestora co do zagospodarowania terenu przedstawiono w p.2 niniejszego opisu technicznego.

9.2. 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 $I_s = 1,0$.

9.3. Ogrodzenie terenu

Działka przepompowni ogrodzona będzie panelowym ogrodzeniem z kraty stalowej 2500x1800 cm z prętów powlekanych $\Phi 5$, 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.

Po wydzieleniu, wytyczeniu geodezyjnym i wykonaniu niwelacji terenu w obrysie planowanej nawierzchni 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 nie zabezpieczone fabrycznie części stalowe ogrodzenia należy zabezpieczyć przed korozją i pomalować.

9.4. 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, obniżone do poziomu nawierzchni.

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.

Powierzchnia kostki: $16,7 \text{ m}^2$.

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

9.5. Fundamenty urządzeń planowanych na terenie przepompowni

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

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

Szafa posadowiona będzie na gotowym fundamencie betonowym.

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 40x40x80cm, 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. W fundamencie zainstalować gniazdo pod żurawik – stopę.

Fundament dla urządzeń dozujących chemikalia, o wymiarach 70x70x30cm, zlokalizowany przy ogrodzeniu terenu przepompowni, należy wykonać z betonu zbrojonego klasy min. B-15. W fundamencie należy zainstalować rurę PVC 110, 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.

10. 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 (tom 1 opracowania kompleksowego),
- właściwymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót,
- zaleceniami planu BIOZ,
- warunkami technicznymi, uzgodnieniami, normami,
- wymogami producentów urządzeń i materiałów.

Przepompownie ścieków zaprojektowano w oparciu o wyposażenie dobrane z dostępnych na rynku produktów konkretnych firm.

Zastosowanie innych urządzeń jest możliwe, pod warunkiem spełnienia wymogów zawartych w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Zmiany należy uzgodnić z projektantem i uzyskać dla nich pisemną akceptację Inwestora.

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. certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności.

Opracowali:

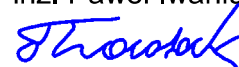
Część technologiczna:

mgr inż. Marian Piotrowski



Część elektryczna:

mgr inż. Paweł Iwaniuk



Część II: ZAŁĄCZNIKI

Spis załączników

1. Kopia warunków technicznych ENERGA – KARTUZY

Część III: RYSUNKI