
F.U.H. "Elkompleks"

KRZYSZTOF GRAJEŻ

ul. Chopina 17
42-202 CZĘSTOCHOWA

tel. +48 607993658
e-mail:elkompleks@vp.pl.

FAZA
OPRACOWANIA: **PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA.**

TYTUŁ
OPRACOWANIA **Zasilanie elektroenergetyczne przepompowni ścieków P-
Rędziny, ul. Fabryczna, gm. Rędziny.**

LOKALIZACJA: **Rędziny, ul. Fabryczna dz.nr 289,
gmina Rędziny.**

INWESTOR: **Gmina Rędziny
ul. Wolności 87
42-242 Rędziny**

PROJEKTANT: **mgr inż. Krzysztof GRAJEŻ**
Nr upr. UAN-7342/30/92

SPRAWDZIŁ: **mgr inż. Sebastian Grabara**
Nr upr. SKL0676/PW0E/04

Częstochowa, grudzień 2024r

Spis treści.

Spis treści.....	2
I. Dokumenty formalne.	
1. Oświadczenie projektanta.....	3
II. Projekt zagospodarowania terenu.....	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Zakres opracowania.....	4
Część rysunkowa:	
Rys. nr 1. Projekt zagospodarowania terenu dla przepompowni P.	
III. Projekt architektoniczno-budowlany.....	5

Część opisowa:

2. Opis techniczny.....	5
2.1. Wstęp.....	5
2.2. Charakterystyka techniczna zasilania.....	5
2.3. Charakterystyka przepompowni.....	6
2.4. Układ zasilania przepompowni.....	7
2.5. Instalacja wewnętrzna kontenera.....	8
2.6. Linie kablowe w terenie.....	9
2.7. Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
2.8. Ochrona odgromowa i przeciw-przepięciowa.....	10
2.9. Uwagi ogólne.....	10
2.10. Obliczenia.....	11
2.10.1. Bilans mocy urządzeń przepompowni.....	11
2.10.2. Kompensacja mocy biernej.....	11
2.10.3. Dobór kabli.....	12
2.10.4. Spadki napięcia na kablu.....	12
2.10.5. Dobór zabezpieczeń.....	12
2.10.6. Rezystancja uziemienia.....	13
3. Zestawienie materiałów.....	14
IV. Informacja BIOD.....	15

Część rysunkowa:

Rys.nr 1 Projekt zagospodarowania terenu - 1:500.
Rys.nr 2 Sytuacja - plan trasy kabla w/z - 1:100.
Rys.nr 3 Rzut przyziemia - 1:25.
Rys.nr 4 Układ połączeń.

V. Załączniki:

- Warunki przyłączenia Tauron Dystrybucja S.A.
- Budowa elektroenergetycznych linii kablowych.
- Uprawnienia budowlane.
- Zaświadczenie o wpisie na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane Dz.U.nr.207 z 2003r poz.2016 z późniejszymi zmianami, oświadczam że projekt budowlany pt. „Elektroenergetyczne zasilanie przepompowni ścieków P – Rędziny, ul. Fabryczna dz. nr 289, gmina Rędziny.”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Częstochowa, grudzień 2024r.

II. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

1.1. Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie firmy „SANWI” Krystian Wiszard i stanowi on integralną część projektu wykonawczego części technologicznej przepompowni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Rędziny, ul. Fabryczna dz.nr 289, realizowanej dla opracowania „Sieć kanalizacji sanitarnej, grawitacyjnej i tłocznej wraz z przyłączami w granicy pasa drogowego, przepompownią ścieków wraz z infrastrukturą towarzyszącą w m. Rędziny w ul. Fabryczna i Wesoła, gmina Rędziny.”

Dane do opracowania projektu:

- zlecenie firmy „SANWI” Krystian Wiszard;
- podkład mapowy w skali 1:500;
- obowiązujące przepisy PBUE oraz normy PN/E;
- techniczne warunki przyłączenia WP/133244/2024/O08R02;
- inwentaryzacja i pomiary w terenie;
- „Specyfikacja techniczna przepompowni ścieków P dla miejscowości Rędziny, ul. Fabryczna, gm. Rędziny.”

1.2. Zakres opracowania:

- elektroenergetyczna linia kablowa WLZ z projektowanego wg. Tauron Dystrybucja zestawu ZK+SP dla zasilania rozdzielni RG przepompowni;
- instalacja elektryczna pompowni.

Część rysunkowa:

Rys. nr 1. Projekt zagospodarowania terenu dla przepompowni P1.

III. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Wstęp.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie elektroenergetycznego zasilania projektowanej przepompowni ścieków P w miejscowości Rędziny, ul. Fabryczna dz.nr 289.

W celu realizacji przyłączenia Tauron Dystrybucja S.A. wykona:

- przyłączy kablowe i zabuduje zestaw złączowo-pomiarowy ZZP usytuowany w granicy działki z dostępem od strony ulicy Fabrycznej dz.nr 289;
- na powyższe opracuje dokumentację techniczno-prawną.

W celu podłączenia instalacji odbiorczej przepompowni:

- należy wyprowadzić z szafki pomiarowej SP trójfazową linię kablową WLZ o szacunkowej długości $L=22,0\text{mb}$ do rozdzielni głównej RG projektowanej przepompowni P (rys. nr 2), zgodnie z niniejszym projektem.

2.2. Charakterystyka techniczna zasilania.

Moc przyłączeniowa: **$P=20,0\text{kW}$** .

Zabezpieczenie główne: ogranicznik mocy **$I_n=32,0\text{A}$** .

Układ pracy sieci: „**TT**”.

System ochrony:

- izolacja ochronna - dla rozdzielni RG;
- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikiem różnicowoprądowym - dla obudowy układu SZR, rozdzielni RZS, instalacji i urządzeń elektrycznych odbiorczych.

Układ pomiarowy: 3-fazowy 1-strefowy licznik energii czynnej na napięciu 230/400V zabudowany w zestawie złączowo-pomiarowym.

Zasilanie: z projektowanego (wg. Tauron Dystrybucja S.A.) zestawu złączowo-pomiarowego, usytuowanego w granicy działki nr 289 przy ulicy Fabrycznej.

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych:

- zaciski prądowe na wyjściu ogranicznika mocy, w kierunku instalacji odbiorcy (rys.4).

2.3. Charakterystyka przepompowni.

Przepompownia strefowa ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana z nadbudową. Wewnątrz przepompowni zainstalowane będą dwa zestawy (podstawowy i rezerwowy) pomp rozdrabniających z silnikami o mocy $P_1=4,7\text{kW}$ każdy (moc znamionowa silnika) pracujących naprzemiennie, a w sytuacji awaryjnej - praca równoległa pomp.

Dane pompy:

Nr	Typ pompy	Moc P_2 na wale	Moc P_{n1} czynna	Moc pobie- rana P_1	Prąd znamiono- wy I_n	Prąd pobiera- ny	Stosunek prądów	Wielkość silnika	Max. Temp. pracy
	KSB					I	I_a/I_n		T
		(kW)	(kW)	(kW)	(A)	(A)	-		$^{\circ}\text{C}$
P1	ARX F80- 230/036C4USG- 190	7,3	9,24	8,72	15,5	14,7	----	73F	--

Rozruch silników - softstart.

Przepompownia wyposażona jest w rozdzielnię główną RG przystosowaną do standardowego zasilania z linii energetycznych 400/230V 50Hz, (z typowego zestawu złączowo-pomiarowego wyposażonego w rozliczeniowy pomiar zużycia energii), rozdzielnię zasilająco-sterowniczą RZS pomp oraz w rezerwowe źródło zasilania w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, połączonego poprzez układ SZR z rozdzielnią RG. Urządzenia te zlokalizowane będą w prefabrykowanym kontenerze (opis części technologiczna).

Rozdzielnia główna służy do zasilania odbiorów potrzeb własnych oraz rozdzielni RZS sterującej pracą pomp.

Jako wyłącznik główny w rozdzielnicy RG projektuje się trójpołożeniowy przełącznik obejściowy BY-PASS 40A który realizuje następujące funkcje:

- 1) położenie „0” - przerwa w układzie zasilania po stronie sieci energetycznej i zespołu prądotwórczego;
- 2) położenie „I” - podstawowe położenie przełącznika przy którym układ zasilania z sieci energetycznej współpracuje z układem SZR zespołu prądotwórczego w systemie rezerwowania zasilania;
- 3) położenie „II” - „odstawienie ruchowe” agregatu prądotwórczego w stan bezprądowy, na czas prowadzenia jego przeglądów lub napraw. Zasilanie pompowni tylko po stronie sieci energetycznej.

Rozdzielnia zasilająco-sterownicza RZS wykonana w I klasie ochronności wyposażona jest w kompletną aparaturę zasilającą, łączeniową, sterowniczą i kontrolno-pomiarową dla projektowanego układu technologicznego pompowni.

Przeznaczeniem rozdzielniczy RZS jest także stworzenie możliwości zdalnego monitorowania przepompowni ścieków poprzez radiowy przekaz danych za pośrednictwem radiomodemu SATEL-3AS.

Kable pomiędzy rozdzielnią RZS a zbiornikiem przepompowni ułożyć w rurze ochronnej np. HDPE 110.

2.4. Układ zasilania przepompowni.

2.4.1 Przyłącz kablowy nn - zasilanie podstawowe.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia, przepompownię projektuje się zasilić przyłączem kablowym z istniejącej linii napowietrznej nn przy ul. Fabrycznej ze słupa nr 1 Tauron Dystrybucja do projektowanego zestawu złączowo-pomiarowy ZZP - zlokalizowanego w granicy działki nr 289 z którego należy wyprowadzić trójfazową linię kablową WLZ zasilającą rozdzielnię główną RG przepompowni zgodnie z niniejszym projektem.

Złącze kablowe wraz z szafką pomiarową wybuduje Tauron Dystrybucja S.A., po wcześniejszym zawarciu przez Inwestora umowy o przyłączenie do sieci.

Linię kablową WLZ typu YKY 4x10,0mm² o długości L=22,0mb(wraz z zapasami) od szafki SP do rozdzielni RG przepompowni P(rys.3), należy ułożyć w rowie na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku oraz częściowo w rurze ochronnej PE $\varnothing 75\text{mm}/l=9\text{mb}$, pozostawiając zapasy ok.2,0m przy złączu i przepustach. Następnie kabel przysypać 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego, ułożyć folię niebieską z tworzywa sztucznego i całość zasypać gruntem rodzimym.

Na terenie przepompowni wykonać uziom otokowy płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm, na głębokości 0,8m i połączyć go z projektowanym kontenerem pompowni oraz masztom antenowym.

W miejscach skrzyżowań z drogami kołowymi, rowami odwadniającymi oraz innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego kabel należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi rurami osłonowymi.

Na kablu przed zasypaniem założyć opaski identyfikacyjne i dokonać jego inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę. W miejscu zmiany kierunku trasy kabla umieścić oznaczniki - słupki betonowe typu „K”.

2.4.2. Zasilanie z agregatu prądotwórczego - rezerwowe.

Zasilanie awaryjne może być realizowane tylko po uprzednim wykluczającym odłączeniu obwodów zasilania podstawowego.

Jako rezerwowe źródła zasilania, zastosowany zostanie stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy 20 kVA z rozruchem zdalnym.

Agregat pokrywa zapotrzebowanie na energię elektryczną dla trybu - „praca z agregatu prądotwórczego”, tj. pracę jednej pompy z wyłączeniem urządzeń grzewczych (grzejniki, podgrzewacz wody).

Urządzenie SZR wraz z mikroprocesorowym sterownikiem jest wykonane jako skrzynka metalowa o wymiarach 500x500x250 mm, umieszczana poza zespołem. Sterownik wykorzystywany jest do automatycznego lub ręcznego sterowania oraz kontroli pracy zespołu prądotwórczego napędzanego silnikiem spalinowym o rozruchu elektrycznym, zapewniając natychmiastową interwencję zespołu w razie awarii zasilania z sieci przemysłowej. Sterownik w trybie automatycznym pracy przepompowni realizuje m.in. funkcję kontroli zaniku napięcia, sterowanie wyłącznikami układu SZR, uruchamianie agregatu prądotwórczego, przełączenie pompowni na zasilanie podstawowe. Styczniki układu SZR posiadają blokadę mechaniczną i elektryczną co uniemożliwia wg danych producenta podanie napięcia na sieć zewnętrzną. Zespół prądotwórczy w ramach obowiązujących przepisów powinien być dodatkowo wyposażony w rozdzielnicę z zabezpieczeniem różnicowoprądowym.

Uwaga: przy zawieraniu umowy na dostawę energii elektrycznej należy poinformować Tauron Dystrybucja S.A. o wyposażeniu przepompowni w rezerwowe źródło zasilania (agregat prądotwórczy).

2.5. Instalacja wewnętrzna kontenera.

Instalacja elektryczna wewnętrzna w kontenerze wykonana jest przez producenta kontenera jako na tynkowa w listwach elektroinstalacyjnych.

W kontenerze zamontowane będzie oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, gniazda wtykowe jedno- i trójfazowe, gniazdo wtykowe 12V zasilane z transformatora ochronnego 230/12V, ogrzewanie elektryczne grzejnikami konwekcyjnymi (2 szt.) o mocy 1,5kW każdy, przepływowy podgrzewacz wody 4,4kW(400V) oraz wentylatory.

Załączenie grzałki podgrzewacza wody oraz praca grzejników w zakresie zadanej temperatury, powinna odbywać się tylko w czasie postoju pomp.

Realizowane to będzie poprzez sterownik rozdzielni RZS jako jego

dotatkowa funkcja. Obwód sterujący wyposażyć w układ umożliwiający pracę grzejników z pominięciem układu sterowania (rys.4). Do pomiaru temperatury zastosować termometr oporowy 2-przewodowy w wykonaniu wężowym z przetwornikiem analogowym zabudowanym w rozdzielni RZS. Instalacja wentylatorów - dla prawidłowego funkcjonowania agregatu prądotwórczego oraz dla pomieszczenia pompowni zaprojektowano wentylację mechaniczną wentylatorami 230V odpowiednio:

- pomieszczenie agregatu (nawiewny 0,251kW);
- pomieszczenie pompowni (nawiewny 0,1kW, wywiewny 0,1kW).

W pomieszczeniu agregatu załączenie wentylacji jest zsynchronizowane z załączeniem agregatu.

W pomieszczeniu zbiornika przepompowni ścieków wentylacja załączana jest ręcznie.

Na etapie wykonywania płyty betonowej w pomieszczeniu agregatu ułożyć przepusty rurowe zgodnie z rys.3.

2.6. Linie kablowe w terenie.

Projektuje się (rys.3) wykonanie w terenie kanalizacji kablowej z karbowanych rur dwuściennych o średnicy $\varnothing 50$ mm, ułożonej od budynku przepompowni do masztu antenowego.

W kanalizacji tej ułożony zostanie kabel antenowy do radiowej transmisji danych.

2.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca pracuje w układzie „TT”. Zestaw ZK+SP, rozdzielnia RG przepompowni są urządzeniami II klasy ochronności. Dla rozdzielni RZS, obudowy układu SZR, instalacji odbiorczej pracującej w układzie „TT” dodatkowa ochrona od porażenia zrealizowana będzie poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Ochronie przeciwporażeniowej podlegają bolce gniazd wtykowych, obudowy urządzeń elektrycznych itp. oraz wszystkie pozostałe części przewodzące instalacji i urządzeń elektrycznych.

Jako przewód ochronny należy wykorzystać: trzeci przewód w instalacji 1-fazowej i piąty w instalacji 3-fazowej, oznaczony barwą żółto-zieloną.

W kontenerze pompowni należy wykonać połączenia wyrównawcze. Pod rozdzielnią RG należy zamontować główną szynę uziemiającą GSU. Do GSU podłączyć szyny PE rozdzielnic głównej RG i rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, panel kontrolno-sterujący agregatu, wszystkie metalowe ciągi instalacyjne dochodzące do budynku, metalowe elementy konstrukcji

budynku oraz inne dostępne elementy przewodzące. Połączenia z rurami instalacji wodnej wykonać za pomocą taśm lub opasek uziemiających. Konstrukcję kontenera oraz GSU należy uziemić przez połączenie z projektowanym uziomem poziomym. Połączenia z GSU wykonać linką miedzianą LY-żo 1x16mm². Widoczne części połączeń wyrównawczych powinny wyróżniać się żółto-zieloną barwą.

2.8. Ochrona odgromowa i przeciw-przebieciowa.

Uwzględniając kryteria stosowania ochrony odgromowej (PN-86/E-05003/01 PN-HD 61024-1), przyjmuje się dla projektowanego budynku IV poziom ochrony odgromowej. Ochrona odgromowa realizowana jest przez odpowiednią konstrukcję kontenera oraz połączenia uziomu otokowego (i fundamentowego - kontener jest przykręcany do zbrojenia-uziomu) z tą konstrukcją. Szczegóły wykonania ochrony odgromowej a także sposób wykonania uziomów fundamentowych podane zostaną w wytycznych realizacji dostarczonych przez dostawcę przepompowni.

Maszt radiowy połączyć z projektowanym uziomem przepompowni.

Niezbędne zabezpieczenia przeciw-przebieciowe (rys.4) stanowić będzie czteropolowy ogranicznik hybrydowy klasy **B+C** ($\leq 1,5\text{kV}$; 25kA) zabudowany w rozdzielni RG. Wartość rezystancji uziemienia dla ograniczników przebiegów winna wynosić **$R_v \leq 10,0\Omega$** .

2.9. Uwagi ogólne.

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie z uwzględnieniem uwag zawartych w protokóle ZUD. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym. Wszystkie prace na istniejących liniach lub urządzeniach energetycznych będących własnością firmy Tauron należy prowadzić za jego zgodą. Wykonawca linii kablowej WLZ przed rozpoczęciem prac, winien uzyskać informację w Tauron Dystrybucja o lokalizacji projektowanego zestawu ZK+SP.

Przy zawieraniu umowy na dostawę energii elektrycznej należy poinformować Zakład Energetyczny o wyposażeniu przepompowni w rezerwowe źródło zasilania (agregat prądotwórczy).

Po zakończeniu robót przeprowadzić wymagane pomiary elektryczne.

2.10. Obliczenia.

2.10.1 Bilans mocy urządzeń przepompowni.

Dane do obliczeń - rozdzielnia RG:

Lp.	Odbiory	Moc zainstalowana $P_i(\text{kW})$	Wsp. k_z	Wsp. $\cos \varphi$	Moce obliczeniowe	
					$P_o(\text{kW})$	$Q_o(\text{kvar})$
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnia główna RG						
1	Oświetlenie	0,183	0,8	0,87	0,15	0,085
2	Wentylacja	0,551	0,6	0,97	0,33	0,083
3	Gniazda wtykowe 230V	1,00	0,4	0,95	0,40	0,131
4	Gniazda wtykowe 400V	3,00	0,5	0,95	1,50	0,493
5	Gniazdo wtykowe 12V	0,16	0,6	0,70	0,10	0,102
6	Grzejniki elektryczne (wyłączone w czasie pracy pomp)	3,00	-	-	-	-
7	Podgrzewacz wody (wyłączony w czasie pracy pomp)	4,40	-	-	-	-
8	Rozdzielnia RZS (pompy + monitoring)	20,11	0,47	0,98	9,37	2,06
Razem RG		$P_i = 21,77$	$0,56$	$\cos \varphi_s = 0,97$	$P_s = 11,85$	$Q_s = 2,954$

- $U_N = 400/230\text{V}$, 50Hz;
- wymagany stopień skompensowania $\tan \varphi \leq 0,4$.

Rozdzielnia - RZS.

Dane do obliczeń:

- ogrzewanie szafki rozdzielni RZS 0,05 kW
- pompa P_{n1} ; $\cos \varphi = 0,86$; $I_N = 15,5 \text{ A}$ 9,24 kW
- pompa P_{n2} ; $\cos \varphi = 0,86$; $I_N = 15,5 \text{ A}$ 9,24 kW
- monitoring (1-faz) 0,08 kW
- gniazda 230V 10/16A 1,50 kW
- $U_N = 400/230\text{V}$; 50Hz

Wyniki obliczeń: - moc czynna zainstalowana $P_i = 20,11 \text{ kW}$

Moc czynna pracująca (praca naprzemienna pomp):

- pompy - $P_{\text{opomp}} = 1 \times 9,24 \text{ kW}$ ($k_z = 1,0$)
- pozostałe odbiory $P_{\text{odb}} = 0,13 \text{ kW}$;

$$P_s = 1 \times 9,24 + 0,13 \text{ kW} = 9,37 \text{ kW}; \quad Q_{\text{spomp}} = 5,56 \text{ kvar}; \quad \tan \varphi_s = 0,59 > 0,4;$$

Dla powyższego;

$$\cos \varphi_s = 0,86; \quad I_s = 15,73 \text{ A}.$$

2.10.2. Kompensacja mocy biernej - indywidualna.

Wymagana moc kondensatora do kompensacji indywidualnej:

$\text{tg} \varphi = 0,2$ (zadany); $Q_b = 9,37 \text{ kW} \times (0,59 - 0,2) = \underline{3,65} \text{ kvar}$ - dobrano kondensator trójfazowy o mocy 3,5 kvar (typ K.99/3).

Po kompensacji:

$\text{tg} \varphi_s = \underline{0,22 < 0,4}$; $\cos \varphi_s = \underline{0,98}$; $I_s = \underline{13,8 \text{ A}}$; $P_s = \underline{9,37} \text{ kW}$; $Q_s = \underline{2,06} \text{ kvar}$.

Kondensatory zabudować w naściennnej obudowie izolacyjnej i IP 55, przy rozdzielni RZS. Połączenie kondensatorów z układem zasilania pomp z uwagi na zastosowany rodzaj rozruchu, dokonać w sposób nie wnoszący zakłóceń do sieci o poziomie wyższym niż dopuszczalne.

2.10.3. Dobór kabli.

Kabel przyłącza (zgodnie z warunkami zasilania) typu NA2XY-J 4x35mm². Kabel WLZ zasilający rozdzielnię przepompowni dobrano uwzględniając w szczególności dopuszczalną obciążalność prądową, dopuszczalny spadek napięcia oraz unifikację przekroju i typu preferowaną przez użytkownika:

- kabel YKY 4x10mm² (L=22,0m; I_d=52,0A) ułożony w ziemi.

2.10.4. Spadek napięcia na kablu.

- dla WLZ ($P_s=11,85 \text{ kW}$; L=22,0m; s=10mm²; $\gamma=57$; U_n=400V)

$$\underline{\Delta U_s = 0,29\% < 2,0\%}.$$

2.10.5. Dobór zabezpieczeń.

Jako zabezpieczenie główne (zalicznikowe wg. warunków Tauron Dystrybucja S.A.) zastosowano ogranicznik mocy **I_N=32A** zabudowany w szafie SP:

- sprawdzenie doboru zabezpieczeń przeciążeniowych:
 - (1) $I_B \leq I_{N1} \leq I_Z$
 - (2) $I_2 \leq 1,45 \times I_Z$ (I₂ - prąd zadziałania zabezpieczenia);

Czyli:

$$(1) \quad 13,8\text{A} \leq 32,0 \text{ A} \leq 52,0 \text{ A}$$

$$(2) \quad 1,44 * 32,0 \text{ A} \leq 1,45 * 52,0 \text{ A}$$

$$46,08 < 75,4 \text{ (A)} \quad - \text{ oba warunki spełnione.}$$

- dobór zabezpieczeń zwarciovych: $\underline{I_{nw}} \geq \underline{I_{ws}}$

I_{nw} - prąd znamionowy wyłączalny zabezpieczenia

I_{ws} - spodziewana wartość prądu wyłączeniowego (w sieci wartość prądu w miejscu zwarcia I_k); zatem zgodnie z warunkami przyłączenia wartość $I_k = 10\text{kA}$ oraz typu zastosowanego zabezpieczenia w szafce SP, powyższy warunek jest spełniony.

Zabezpieczenie obwodów odbiorczych poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe jako wyposażenie fabryczne.

2.10.6. Rezystancja uziemienia.

Dla instalacji odbiorczej w której zastosowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie $\Delta I_N = 0,03\text{A}$ zalecana wartość rezystancji uziemienia winna wynosić $\underline{R_u \leq 300,0 \Omega}$.

Z uwagi na zastosowaną ochronę przeciw-przepięciową, wymagana rezystancja uziemienia winna wynosić: $\underline{R_u \leq 10,0 \Omega}$.

Wokół terenu pompowni projektuje się wykonanie uziomu otokowego (rys.2) z płaskownika Fe/Zn 30x4 mm, połączonego z projektowanym uziomem poziomym pojedynczym ułożonym w rowie kablowym WLZ o łącznej długości $L=42,0 \text{ mb}$. Wartość rezystancji uziomu obliczona $\underline{R_u \leq 5,8 \Omega}$.

Jeżeli wartość uziemienia nie będzie mniejsza od wymaganej należy uziom rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe z prętów o średnicy 16 mm^2 .

Wartość rezystancji uziemienia potwierdzić pomiarem.

3. Zestawienie materiałów podstawowych.

Lp.	Oznaczenia	Nazwa aparatu	j.m.	Ilość	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	7.
1	YKY 4x10mm ² 0,6/1kV	Linia kablowa WLZ	m	22,0	Inwestor
2	Fe/Zn 30x4	Bednarka ocynkowana	m	42,0	Inwestor
3	ZK+SP	Zestaw złączowo-pomiarowy ZZP	kpl	1	Tauron S.A.
4	RG	Rozdz. główna pompowni	kpl	1	Wypożyczenie pompowni
5	RZS	Rozdz. zasilająco-sterownicza pompowni	kpl	1	Wypożyczenie pompowni
6	Agregat prądotwórczy 20kVA	Aggregat prądotwórczy z układem SZR	kpl	1	Dostawca pompowni
7	ŻN10	Maszt antenowy h=10mb	szt	1	Inwestor
8	PE φ50	Rura osłonowa	mb	10,0	Inwestor
9	YKY 5x10mm ² 0,6/1kV	Linia kablowa agregat÷RG	m	12	Dostawca pompowni
10	YLY 5x4mm ² 0,6/1kV	Linia kablowa RZS÷RG	m	5	Dostawca pompowni
11	LY 16mm ²	Połączenia wyrównawcze	m	15	Dostawca pompowni
12	Ogranicznik przepięciowy	Ogranicznik hybrydowy B+C	szt	1	Dostawca pompowni
13	WG	Przełącznik obejściowy 40A, 4+8p	szt	1	Wypożyczenie RG
14	WTN-00/gG 50A	Wkładka bezpiecznikowa złącza ZK	szt	3	Tauron S.A.
15	S 303 32A	Wyłącznik nadprądowy – ogranicznik mocy	szt	1	Tauron S.A.
16	ZI 00/160A	Zwieracz instalacyjny nożowy	szt	3	Dostawca pompowni
17	GSU	Główna szyna uziemiająca SWP-G1	szt	1	Dostawca pompowni
18	C	Kondensator trójfazowy MKP 3,5 kvar	kpl	2	Dostawca pompowni
19	-	Obudowa izolacyjna 270x170x86	szt	1	Dostawca pompowni
20	Czujnik przepływu ścieków	Opis technologia	szt	1	Dostawca pompowni
21	Przetwornik pomiarowy czujnika przepływu	Opis technologia	szt	1	Dostawca pompowni
22	-	Przewód standardowy 10m czujnika przepływu	szt	1	Dostawca pompowni
23	t	Termometr oporowy z przetwornikiem analogowym 4-20 mA, wewnętrzny	kpl	1	Dostawca pompowni
25	DVK 75	Ośłona rurowa kabli	m	9	Inwestor
26	DVK 110	Ośłona rurowa kabli	m	3	Inwestor
27	-	Antena radiowa	szt	1	Dostawca pompowni
28	-	Przewód anteny radiowej	m	-	Dostawca pompowni

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).

Dotyczy: Projektu budowlanego elektroenergetycznego zasilania przepompowni ścieków P w miejscowości Rędziny, ul. Fabryczna dz.nr 289, gm. Rędziny.

Inwestor: Gmina Rędziny
ul. Wolności 87
42- 242 Rędziny

Projektant: mgr inż. Krzysztof Grajeż

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- budowę linii kablowej WLZ nn ;
- wykonanie uziomu sztucznego.

Wymagany zakres robót budowlanych do budowy obiektu budowlanego objętego niniejszym projektem nie stwarza zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związanych z działaniem promieniowania jonizującego, substancji chemicznych i biologicznych oraz użyciem materiałów wybuchowych.

Na terenie budowy nie będą składowane materiały niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzi.

Przy budowie sieci elektroenergetycznej oraz obsłudze linii i urządzeń elektroenergetycznych mogą być zatrudnieni pracownicy spełniający następujące wymagania:

- posiadać odpowiednie kwalifikacje dla danego stanowiska pracy;
- posiadać udokumentowane przeszkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy
- posiadać odpowiednią sprawność fizyczną i umysłową oraz warunki zdrowotne niezbędne do wykonywania robót,
- potwierdzone aktualnym orzeczeniem lekarskim

Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą być wykonywane z zachowaniem maksymalnej ostrożności

i przy przestrzeganiu obowiązujących zasad organizacji pracy i przepisów BHP. Zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy należy zapewnić pracownikom bezpieczne warunki pracy, a przed rozpoczęciem pracy przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie BHP. Należy wyposażać pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną spełniające wymagania z zakresu BHP, dostosowane do warunków oraz rodzaju wykonywanych robót. Zaznajomić pracowników z przepisami i zasadami BHP w zakresie wykonywanych przez nich prac, oraz zapoznać z zasadami postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym.

Prace pod napięciem na częściach przewodzących prąd elektryczny mogą być wykonywane tylko przez wyspecjalizowane brygady zgodnie z technologią dostosowaną do prac pod napięciem.

Przy wykonywaniu prac ziemnych przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z drogami roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu zatwierdzonym przez odpowiedni organ administracyjny. Należy także zastosować odpowiednie środki zabezpieczające, zapewniające bezpieczeństwo użytkownikom tych dróg.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłych robót przewody i urządzenia uzbrojenia podziemnego, jak istniejące sieci elektroenergetyczne, ciepłne, gazowe, wodne i inne.

Prace w wykopach ziemnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

W terenie, gdzie są zlokalizowane inne urządzenia lub gdy brak jest rozeznania co do uzbrojenia terenu, wykopy powinny być wykonywane wyłącznie łopatami, bez używania sprzętu mechanicznego. Dla uniknięcia zagrożeń i kolizji z innymi sieciami uzbrojenia terenowego należy wykonać przekopy kontrolne.

W razie przypadkowego odkrycia podczas wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót.

W przypadku napotkania w wykopie niezidentyfikowanych kabli elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych lub rurociągów dalsze prowadzenie robót należy kontynuować po zezwoleniu i pod nadzorem zainteresowanych instytucji. Przy wykonywaniu robót przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z kablami elektroenergetycznymi i rurociągami wysokiego ciśnienia należy zachować szczególne środki bezpieczeństwa.

Teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niezatrudnionych przy budowie obiektu.

W miejscach dostępnych dla ludzi wykopy należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem do nich osób postronnych przez:

- ustawienie wzdłuż rowów od strony przejść dla pieszych barierek o kolorze czerwono- białym;
- umieszczenie w miejscach przejść nad wykopami kładek zaopatrzonych w poręcze;
- oznaczenie miejsc wykopów znakami ostrzegawczymi.

Wykopy powinny być wykonywane z nachyleniem skarp nie większym niż 45°.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, oraz obowiązującymi przepisami i normami dotyczącymi budowy sieci przy ścisłym przestrzeganiu przepisów BHP, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach i Instalacjach Energetycznych ZE Częstochowa S.A. nr 0-44/2000
- Polska Norma PN-76/05125 Elektroenergetyczne linie kablowe
- Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa,

Z uwagi na odbiegające od rzeczywistości usytuowanie na planach urządzeń podziemnych Wykonawca powinien zapewnić, na czas prowadzenia robót, właściwy nadzór techniczny ze strony właścicieli (zarządzających) istniejących urządzeń podziemnych. Roboty ziemne w przypadku zbliżenia lub skrzyżowania z istniejącymi urządzeniami prowadzić ręcznie, w obecności uprawnionych przedstawicieli użytkowników istniejących urządzeń podziemnych, w ramach nadzoru specjalistycznego. Po zakończeniu robót-wykopy powinny być możliwie niezwłocznie zasypane, a teren doprowadzony do stanu pierwotnego.