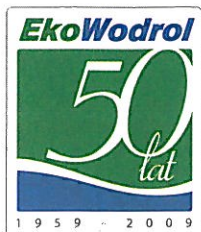


EkoWodrol Sp. z o.o.
75-846 Koszalin
ul. Słowiańska 13
tel. 94 348 60 40
fax 94 348 60 41
ekowodrol@ekowodrol.pl
www.ekowodrol.pl
NIP 669-050-01-71

Oddział Szczecinek
Hurtownia
78-400 Szczecinek
ul. Koszalińska 85
tel./fax 94 372 36 33
szczecinek@ekowodrol.pl



PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZEWNĘTRZNEJ ZASILAJĄCEJ PRZEPOMPOWNIĘ ŚCIEKÓW PI GIEZKOWO

Adres: Giezkowo, gm. Świeszyno

obręb Giezkowo: 6/7

Stadium: Projekt wykonawczy

Branża: **Elektryczna**

Inwestor: Gmina Świeszyno
Świeszyno 71,
76-024 Świeszyno

Teczka Nr 2

Projektowała:
inż. Grażyna Kalita
Upr. A/PNB/8300/23/79

inż. Grażyna Kalita
Upr. A/PNB/8300/23/79
ident. ZAP/IE/2534/01

Opracował:
mgr inż. Tomasz Juskiewicz

Sprawdziła:
mgr inż. Anna Nagórka
Upr. A/NB/8300/126/78

mgr inż. Anna Nagórka
Upr. A/NB/8300/126/78
w specjalności instalacji i sieci elektrycznej
ident. ZAP/IE/2548/01



Koszalin, grudzień 2013r.

1. Wykaz opracowań:

TECZKA NR	NAZWA OPRACOWANIA	BRANŻA
TECZKA NR 1	PROJEKT WYKONAWCZY KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ W MIEJSCOWOŚCI GIEZKOWO ORAZ PRZESYŁ GIEZKOWO-NIEKŁONICE	SANITARNA
TECZKA NR 2	PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZEWNĘTRZNEJ ZASILAJĄCEJ PRZEPOMPOWNIĘ ŚCIEKÓW PI GIEZKOWO	ELEKTRYCZNA

Zawartość opracowania

- I. Opis techniczny
- II. Obliczenia techniczne
- III. Zestawienie materiałów
- IV. Załączniki
- V. Rysunki – szt. 3

E1 – Projekt zagospodarowania terenu budowy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni ścieków P1 w m. Giezkowo dz. nr 6/7.

E2 – Schemat ideowy zasilania przepompowni.

E3 – Schemat blokowy instalacji elektrycznych przepompowni.

I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni ścieków: na działce nr 6/7 w m. Giezkowo.

1.2. Podstawy opracowania

Podstawy opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- umowa sprzedaży energii elektrycznej nr 2352B/02.
- wytyczne branżowe
- obowiązujące przepisy i normy

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje

- zasilanie podstawowe
- zasilanie awaryjne
- demontaż
- wytyczne dotyczące rozdzielnic
- instalacje do odbiorników przepompowni
- oświetlenie terenu
- monitoring
- ochronę przepięciową
- ochronę od porażeń i uziemienia

1.4. Dane energetyczne

Działka:	nr 6/7
Napięcie zasilania:	230V/400V
Moc:	15,0 kW

2. Rozwiązania techniczne.

2.1. Zasilanie obiektu.

Zasilanie podstawowe.

Zasilanie podstawowe jest istniejące. Odbywa się kablem YAKY 4x50 mm² doprowadzonym od złącza kablowo-pomiarowego przy stacji transformatorowej do rozdzielnicy na terenie istniejącej obecnie oczyszczalni ścieków.

Kabel pozostaje bez zmian.

W miejscu jego zakończenia projektuje się ustawienie złącza kablowego ZK-1. Od złącza kablowego należy ułożyć kabel YKY 5x25 mm² do projektowanej rozdzielnicy przepompowni. Kable ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku, 0,1 m ułożony kabel zasypać warstwą piasku 0,1 m, warstwą ziemi rodzimej 0,15 m, przykryć folią koloru niebieskiego a następnie zasypać pozostałą ziemią rodzimą. Przy wyjściu ze złącza i wprowadzeniu do rozdzielnicy przepompowni zostawić zapasy 2,5 m.

Zasilanie awaryjne.

Rozdzielnicę przepompowni przystosować do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Przelącznie odbywać się będzie ręcznie.

2.2. Demontaż

Do demontażu przeznacza się istniejącą rozdzielnicę, istniejące kable oraz istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego. Demontaż może być wykonany po wybudowaniu przepompowni.

2.3. Wytyczne dla rozdzielnicy przepompowni.

Zakłada się dostarczenie rozdzielnicy przez wykonawcę przepompowni.

Przewiduje się rozdzielnicę wolnostojącą, w podwójnej obudowie ustawionej na fundamencie betonowym.

Stopień ochrony obudowy zewnętrznej: IP 55.

Stopień ochrony obudowy wewnętrznej: IP 65.

Wyposażenie rozdzielnicy:

- przełącznik rodzaju zasilania sieci/agregat
- zabezpieczenia nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe obwodów odbiorczych
- wyłączniki silnikowe
- styczniki do sterowania pompami
- układy miękkiego startu ze stycznikami obejściowymi dla silników o mocy powyżej 4,0 kW
- gniazda serwisowe 400 V, 230 V i 24 V
- obwód zasilania miernika przepływomierza
- obwód zasilania skrzynki zasilająco-sterowniczej układu dawkowania reagenta
- wyłącznik zmiernicowy do załączania oświetlenia zewnętrznego
- obwód ogrzewania szafy
- obwód oświetlenia szafy
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe od strony zasilania i dla sygnałów analogowych
- układy kontroli zaniku lub asymetrii faz
- aparatura do sterowania (przełączniki, przekaźniki, przyciski, lampki)
- układy do pomiaru prądu w 1 fazie dla silników
- układy do pomiaru poziomu ścieków w przepompowni
- układy kontroli otwarcia drzwi szafki lub pokrywy wjazdu studni

- układy sterowania ogrzewaniem szafki
- układy do załączania oświetlenia terenu
- zasilacz buforowy dla sterownika
- sterownik z panelem operatorskim i kompletnym oprogramowaniem
- modem komunikacyjny

Funkcje realizowane przez system sterowania:

- wybór trybu pracy automatyczna/ręczna
- kontrola kolejności i zaniku faz
- rozruch silników
- przy załączaniu automatycznym sterowanie za pomocą czujników poziomu ścieków
- blokada od sucho biegu dla obu rodzajów załączania
- praca przemienna pomp
- pomiar czasu pracy każdej z pomp
- pomiar prądu w 1 fazie każdej z pomp
- pomiar przepływu i ilości ścieków
- sterowanie dawkowaniem reagent
- pomiar poziomu MIN reagenta
- automatyczne załączenie oświetlenia terenu
- kontrola temperatury w szafach
- kontrola otwarcia drzwi szafek i pokryw włazów do studni
- sygnalizacja miejscowa następujących stanów:
 - praca lub awaria pomp
 - sucho bieg
 - przepełnienie
 - włamanie
- wysyłanie informacji do systemu centralnego

Pomiar prądu silników.

Pomiar prądu realizowany winien być za pomocą przekładników posiadających wyjścia analogowe przekazujące sygnał do sterowników.

Pomiar poziomu ścieków.

Pomiar poziomu ścieków wykonać za pomocą sondy głębokości, z której sygnał przekazywany będzie do sterownika.

Dodatkowo należy zamontować wyłączniki pływakowe. Układ ma zapewnić włączanie i wyłączanie pomp oraz uruchomienia alarmu w przypadku awarii sond.

Pomiar przepływu

Przewidziano zainstalowanie przepływomierza w wersji rozłącznej. Czujnik zainstalowany będzie na rurociągu.

Wskaźnik przepływomierza należy zainstalować w rozdzielnicy przepompowni. Sygnał z przepływomierza przekazywany będzie do sterownika.

Dawkowanie reagenta

Instalacja dawkowania reagenta posiada własną skrzynkę zasilająco-sterowniczą dostarczaną przez producenta.

Należy wykonać zasilanie skrzynki z układu sterowania rozdzielnicy przepompowni, a także przewidzieć impuls uruchamiający pompę dozującą w chwili uruchomienia pompy ścieków.

Pomiar poziomu reagenta

Ze sterownika przepompowni doprowadzić kabel do skrzynki zasilająco-sterowniczej zbiornika reagenta. Kabel służyć będzie do przesyłania sygnałów z wyłącznika MIN poziomu.

Kontrola temperatury w szafce.

Kontrola temperatury odbywać się będzie za pomocą termostatu włączającego i wyłączającego element grzejny.

Oświetlenie terenu.

Oświetlenie terenu włączane będzie za pomocą przekaźnika zmierzchowego z możliwością przyjęcia na załączanie ręczne.

Układ alarmowy.

Na obudowie rozdzielniczy przewiduje się zamontowanie sygnalizatora optyczno-akustycznego uruchamianego w stanach awaryjnych, tzn.

- awaria silników
- przepełnienie
- sucho bieg
- włamanie

W układach przewidzieć przyciski do kontrolnego uruchamiania i kasowania.

2.4. Instalacje odbiorników przepompowni.

Projektuje się kable do silników pomp, sondy poziomu, sondy przepływomierza, wyłączników pływakowych oraz wyłączników krańcowych oraz do kontenera reagenta.

Kable od rozdzielniczy do studni przepompowni układać we wspólnej rurze AROTA Ø110 mm na głębokości 0,7 m. Do podłączenia silników pomp, sondy poziomu oraz wyłączników pływakowych przewiduje się kable fabryczne.

Do podłączenia wyłącznika krańcowego projektuje się kabel YKY. Do sondy przepływomierza przewidziano przewody LiYCY ułożone w rurce. Do kontenera reagenta przewidziano kabel zasilający, kabel sterujący załączaniem pompy dozującej oraz kabel do przekazania impulsu o MIN poziomie reagenta w zbiorniku. Typ kabli YKY.

2.5. Oświetlenie terenu.

Tereny przepompowni oświetlić oprawą parkową z lampą sodową 70 W zamontowaną na słupie stalowym ocynkowanym h=5,0 m. Słup ustawić na fundamencie betonowym wyniesionym 10 cm ponad poziom terenu. Połączenie między słupem i fundamentem – rozłączne, śrubowe.

Obwód oświetleniowy zasilić kablem YKY z rozdzielniczy przepompowni. Obok kabla ułożyć rury AROTA Ø50 do wciągnięcia kabli antenowych.

2.6. Monitoring

Projektowaną przepompownię należy włączyć do istniejącego nadrzędnego systemu EKOMONITOR funkcjonującego w ZGK Świeszyno. Zgodnie z obowiązującym standardem.

System zapewnia podgląd sytuacji technologicznej, sygnalizowanie stanów awaryjnych i zdalne sterowanie. Należy przewidzieć rozszerzenie systemu o wymaganą ilość zmiennych. Przekazywanie informacji do systemu SCADA odbywa się za pomocą bezprzewodowej transmisji danych GPRS.

2.7. Ochrona przepięciowa.

Instalacje i aparatura chronione będą przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego ogranicznikami przepięć typu 1, 2 i 3 zamontowanymi w rozdzielnicy. Dodatkowo należy zamontować ochronniki dla sygnałów analogowych.

2.8. Ochrona od porażeń i uziemienia.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację czynnych części przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej sieci nn stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa”. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przewidziano szybkie samoczynne wyłączenie realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowoprądowych. W obwodach zasilania odbiorników i obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyzwalania 30 mA. Instalację wykonać w układzie TN-S. Przy rozdzielnicy zainstalować uziom typu Galmar łącząc go bednarką FeZn 25x4 mm z uziomem złącza kablowo–pomiarowego. Do studni przepompowni wykonać połączenie linką LYgżo 10mm² i zakończyć go miejscową szyną wyrównawczą. Od szyny wyrównawczej wykonać połączenia linką LYgżo 6 mm² do wszystkich metalowych elementów w studni przepompowni. Słup oświetleniowy połączyć drutem DeFeZn Ø8 mm.

Do kontenera reagenta doprowadzić bednarkę FeZn 25x4 mm i zakończyć ją miejscową szyną wyrównawczą od szyny wyrównawczej wykonać połączenie linką LYgżo 6mm² do wszystkich metalowych elementów.

Grażyna Kalita
nr upr. A/PNB/8300/23/79
ident. ZAP/IF/2534/01

Projektant

Grażyna Kalita

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zasilanie przepompowni.

Moc zainstalowana i obliczeniowa:

$$P_i = P_o = 15,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{15000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 23,3 \text{ A}$$

W przepompowni zainstalowane są dwie pompy o mocy 11,0 kW/19,1A każda. Nie przewiduje się równoległej pracy pomp.

Rozruch pomp odbywać się będzie przy pomocy urządzeń miękkiego startu.

Prąd w czasie rozruchu pompy:

$$I_r = 19,1 \times 3,5 = 66,85 \text{ A}$$

Wielkość zabezpieczenia:

$$I_B = \frac{66,85}{2,5} = 26,74 \text{ A}$$

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu przy stacji transformatorowej wynoszące 32A jest wystarczające.

Kabel zasilający istniejący: YKY 4x50 mm²

$$l = 300,0 \text{ m}$$

$$I_z = 86 \text{ A} \quad \text{wg PN-IEC 60364-5-523}$$

Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{15 \times 300 \times 10^5}{33 \times 50 \times 400^2} + \frac{15 \times 50 \times 10^5}{54 \times 50 \times 400^2} = 1,7 + 0,35 = 2,05 \%$$

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń dla zwarcia w rozdzielniczy przepompowni.

Elementy obwodu zwarciovego.

Wyszczególnienie	R [mΩ]	X [mΩ]
Transformator 250 kVA	8,7	27,5
Kabel Al50 mm ² ; l=300,0 m	2x300x0,624=374,4	2x300x0,0847=50,8
Kabel Cu25mm ² ; l=50,0m	2x50x0,745=74,5	2x50x0,09=9,0
Razem	457,6	87,3

Impedancja pętli zwarcia

$$Z = \sqrt{457,6^2 + 87,3^2} = 465,6 \text{ m}\Omega$$

Zabezpieczenie: C32A k = 10

Napięcie zwarcia:

$$U = 1,25 \times 32 \times 10 \times 0,4656 = 186,5 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek skuteczności ochrony od porażeń jest zachowany

3. Spadek napięcia na kablu zasilającym przy rozruchu silnika.

$$\Delta_U = \frac{100 \times \sqrt{3}}{U} \times (R \cos \varphi_r + X \sin \varphi_r) \times I_r$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$R = 0,4576 \Omega$$

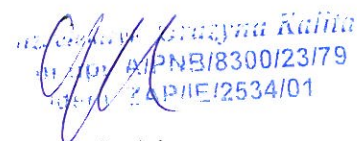
$$X = 0,0873 \Omega$$

$$\cos \varphi_r = 0,4$$

$$\sin \varphi_r = 0,9$$

$$I_r = 19,1 \times 3,5 = 66,85 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} \Delta_U &= \frac{100 \times \sqrt{3}}{400} \times (0,4576 \times 0,4 + 0,0873 \times 0,9) \times 66,85 = \\ &= 0,43 \times 0,262 \times 66,85 = 7,5\% \end{aligned}$$


Grażyna Kalita
PNB/8300/23/79
ZAP/IE/2534/01

Projektant

Grażyna Kalita

III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Wyszczególnienie	Jm	Ilość
Rozdzielnica	szt.	1
Kabel YKY 5x25 mm ²	m	50,0
Kabel YKY 3x4 mm ²	m	10,0
Kabel YKY 3x2,5 mm ²	m	10,0
Kabel YKY 3x1,5 mm ²	m	30,0
Przewód LiYCY 3x1,5 mm ²	m	20,0
Linka LYgzo 10 mm ²	m	20,0
Linka LYgzo 6 mm ²	m	20,0
Słup stalowy ocynkowany h=5,0 m	szt.	1
Fundament betonowy FB100	szt.	1
Oprawa sodowa OCP-70	szt.	1
Lampa sodowa 70W	szt.	1
Uziom typu Galmar	kpl.	1
Taśma FeZn 25x4 mm	m	70,0
Drut DeFeZn Ø8 mm ²	m	10,0
Szyna wyrównawcza	kpl.	2
Rura AROTA DVK Ø110	m	15,0
Rura AROTA DVK Ø50	m	15,0
Złącze ZK-1 (zwora)	kpl.	1

mgr inż. Grażyna Kallio
 Nr Dof. A/PNB/8300/23/79
 Identyf. ZAP/IE/2534/01

ZAŁĄCZNIKI

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 z dnia 07.07.1994r. „Prawo budowlane” (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że projekt wykonawczy instalacji elektrycznych zewnętrznych zalicznikowych dla przepompowni ścieków na dz. nr 6/7 w miejscowości Giezkowo, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: Gmina Świeszyno
Świeszyno 71,
76-024 Świeszyno.

Projektant: inż. Grażyna Kalita

inż. Grażyna Kalita
Nr upr. A/PNB/8300/23/78
Kod 7AP/IF/2548/01

Sprawdzający: mgr inż. Anna Nagórka

mgr inż. Anna Nagórka
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń
w szczególności instalacji i sieci elektrycznej
Nr upr. A/NB/8300/126/78
Kod 7AP/IF/2548/01

Koszalin grudzień 2013r.