

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny
 - Przedmiot opracowania
 - Podstawa opracowania
 - Zakres opracowania
 - Charakterystyka energetyczna
 - Opis rozwiązań projektowych
 - Pomiary i odbiory
 - Uwagi końcowe
2. Obliczenia techniczne
3. Zestawienie materiałów
4. Załączniki
 - Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej LPP3
5. Część rysunkowa
 - Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu przepompowni ścieków LPP3
 - Rys. nr 2 – Schemat zasilania przepompowni ścieków LPP3

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego instalacji elektrycznych przepompowni ścieków LPP3

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych dla przepompowni ścieków LPP3 zaprojektowanej w m. Zielątkowo dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa pełnej infrastruktury technicznej wraz z drogami w miejscowości Zielątkowo i Chłudowo, gmina Suchy Las”.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- WP wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. RD Szamotuły,
- „Warunki techniczne wykonania przepompowni z pompami zatapialnymi i przepompowni – tłoczni – branża elektryczna, automatyki i pomiarów (AKP) oraz przekazu do Komputerowego Systemu Nadzoru Technologicznego” AQUANET S.A.,
- opracowanie branży sanitarnej,
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowę linii kablowej WLZ od złącza kablowo-pomiarowego do szafki RZS przepompowni ścieków,
- ułożenie kabli fabrycznych od szafki przepompowni i przyłączenie silników pomp,
- instalacje ochronne.

4. Charakterystyka energetyczna

Przepompownia LPP3

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| • Moc zainstalowana | 5,2kW |
| • Moc szczytowa | 3,0kW |
| • Prąd szczytowy | 7,0A |
| • Napięcie znamionowe | 0,23/0,4kV |
| • Układ sieci | |
| - przyłącze elektroenergetyczne | TN-C |
| - instalacje odbiorcze | TN-C-S |
| • Typ kabla WLZ | YKY 4x10 L=35m |
| • Rząd izolacji | 1kV |
| • Układ rozliczeniowy – 3f | bezpośredni |

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1. Zasilanie obiektu

Zgodnie z wydanymi WP projektowana przepompownia ścieków LPP3 zasilana będzie z sieci energetyki zawodowej poprzez zestaw złączowo-pomiarowy typu ZK1x-1P.

Zakres robót od strony sieci i budowa złącza pomiarowego leży po stronie ENEA Operator Sp. z o.o. RD Szamotuły, natomiast linia WLZ od listwy zaciskowej złącza kablowo-pomiarowego do szafki RZS jest zadaniem Wykonawcy.

Lokalizacja złącza kablowo-pomiarowego oraz szafki RZS została pokazana jest na planie zagospodarowania. Zasilanie i sterowanie pomp zostanie wykonane przewodami fabrycznymi od szafki RZS do komory przepompowni, układanymi w rurze osłonowej HDPEØ110.

Przewiduje się możliwość zasilania rezerwowego przepompowni przez przyłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego do wtyczki odbiornikowej (w wykonaniu szczelnym) przygotowanej w szafce zasilająco-sterowniczej RZS przepompowni.

5.2. Układanie kabli

Projektowane linie kablowe układać w wykopie o szerokości co najmniej 0,4m na głębokości 0,7m; na podsypce piaskowej z piasku drobnoziarnistego o grubości piasku 10cm. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy złączu licznikowym i przy szafce zasilająco-sterowniczej pozostawić zapas kabla o długości ok. 2m.

W miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi oraz przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej HDPEØ110.

Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach co 10m, oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów). Na oznacznikach umieścić napisy: typ kabla, relację linii kablowej oraz symbol właściciela. Treść opisu opasek OKI uzgodnić z Inwestorem.

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych. Na kabel nasypać 10cm piasku drobnoziarnistego – nadsypkę i 15cm gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń i na tej wysokości (25cm od górnej powłoki kabla) ułożyć pas folii o szerokości 0,2m z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Kable układać zgodnie z normą SEP-E-004.

5.3. Instalacja wyrównawcza i uziemiająca

W celu wyrównania potencjałów w komorze przepompowni projektuje się wykonanie instalacji wyrównawczej, którą przyłączyć do szyny SW w szafce za pomocą przewodu LgYżo 1x16. Do instalacji wyrównawczej komory przepompowni przyłączyć wszystkie dostępne części przewodzące oraz części przewodzące obce (drabinę, podest obsługowy, prowadnice). Połączenia wykonać przewodem LgYżo 1x6. Zaciski połączeń wyrównawczych należy pokryć przewodzącymi powłokami ochronnymi (antykorozyjnymi) np. typu ZINC SPRAY 171 Cellpack lub równoważny.

Uziemienie przepompowni należy wykonać przy pomocy bednarki FeZn 25x4 (układanej m.in. w rowach kablowych) i prętów stalowych miedziowanych $\phi 17,2\text{mm}$. Konieczne jest uzyskanie oporności uziemienia mniejszej od 10Ω . W przypadku zbyt dużej wartości rezystancji uziemienia uziom rozbudować do wymaganej wartości rezystancji uziemienia. Do instalacji uziemiającej należy przyłączyć przy pomocy płaskownika FeZn 25x4 szynę SW szafki RZS oraz szynę wyrównawczą kontenera stacji napowietrzania ścieków.

5.4. Ochrona od porażeń

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w

szafkach sterowniczych przepompowni zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przy uszkodzeniu stanowi

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE. Przewód PE przyłączyć do uziemienia.

5.5. Ochrona od przepięć

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w szafce zasilająco-sterowniczej. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I i II stopnia.

Przyczyną powstawania przepięć mogą być:

- bliskie i dalekie wyładowania atmosferyczne,
- bezpośrednie wyładowania atmosferyczne,
- procesy łączeniowe w sieci elektroenergetycznej,
- fale wędrujące.

6. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót elektrycznych należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Należy sprawdzić:

- trasę linii kablowej,
- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- rezystancję uziemienia szafki zasilająco-sterowniczej RZS,
- skuteczność ochrony od porażeń.

Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać użytkownikowi obiektu.

7. Uwagi końcowe

Prace związane z montażem sieci i urządzeń elektrycznych powinna wykonać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu prac. W trakcie robót przestrzegać zgodności wykonania z PBUE, PEUE oraz przepisów BHP.

Instalacje podczas montażu i po wykonaniu, a przed oddaniem do eksploatacji poddać oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania norm. Sprawdzić fizycznie prawidłowość działania wyłączników nadmiarowoprądowych i wyłączników różnicowoprądowych. Wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń we wszystkich obwodach. Instalowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane atesty.

UWAGI DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA

1. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
2. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.
3. Dla stosowanych w projekcie rozwiązań systemowych dopuszcza się stosowanie systemów równoważnych.
4. Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wprowadzone w rozwiązaniach technicznych bez akceptacji Biura.
5. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:
 - Ustawa Prawo Budowlane, z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 i z późniejszymi zmianami),
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

W pobliżu urządzeń podziemnych oznaczonych na planach zabrania się wykonywania wykopów mechanicznych. Wszystkie projektowane elementy sieci i urządzeń elektrycznych należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi ENEA Operator Sp. z o.o.

Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowej ułożonej w ziemi.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

nr upr. LBS/0096/POOE/12



OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenie rezystancji projektowanego uziemienia przepompowni

Uziom wykonany z bednarki FeZn 25x4 (L=6m) będzie współpracował z dwoma uziomami pionowymi o długości 6m (pograżanymi w odstępie 6m). Zakłada się, że rezystywność gruntu wynosi $\rho=100\Omega/\text{m}$.

- uziom poziomy: $R_{BE} = \frac{\rho}{\pi L} * \ln \frac{2L}{d} = \frac{100}{18,9} * \ln \frac{12}{0,012} = 36,5\Omega$

- uziom pionowy: $R_{PR} = \frac{\rho}{2\pi l} * \ln \frac{4L}{d} = \frac{100}{2\pi * 6} * \ln \frac{24}{0,017} = 19,2\Omega$

Rezystancja wypadkowa:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{BE}} + \frac{2}{R_{PR}} = \frac{1}{36,5} + \frac{2}{19,2}$$
$$\frac{1}{R} = 0,13 \quad R = 7,7\Omega < 10\Omega$$

2. Zasilanie przepompowni LPP3

Warunki koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami YKY 4x10 (WLZ)

- a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$
b) $I_2 \leq 1,45 * I_Z$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przyjmowany jako wartość prądu powodującego zadziałanie wyłącznika ($I_2 = 1,45 * I_N$)

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 3000 \cdot 35}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,12\%$$

Dobór zabezpieczeń

$I_N = 16\text{A}$ (zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK1x-1P)

$$5,6 < 16 < 52$$

$$23,2 < 75,4$$

Zabezpieczenie silników pomp (prąd rozruchu $I_r=13A < I_2$):

I_{we} - zabezpieczenie zwarcia 62A

$I_{we} > 1,2 \cdot I_r$ $I_{we} > 15,6A$

I_{wp} - zabezpieczenie przeciążeniowe 2,5-4A

$I_{wp} = 1,1 \cdot I_b$ $I_{wp} = 3,1A$

Zabezpieczenia i kable dobrano prawidłowo.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Przepompownia	Nr	Opis	Ilość
LPP3	1	Szafka zasilająco-sterownicza RZS	1kpl.
	2	Kabel zasilający YKY 4x10	35m
	3	Kabel zasilający YKY 5x2,5	6m
	4	Kabel sygnalizacyjny YKSLY 3x1	6m
	5	Kabel sygnalizacyjny YKSLY 14x1	6m
	6	Rura ochronna HDPE Ø 110	3m
	7	Folia kalandrowana z PCW	35m
	8	Bednarka FeZn 25x4	9m
	9	Uziom prętowy miedziowany Ø17,2mm	12m
	10	Przewód miedziany LgY 1x6	5m
	11	Przewód miedziany LgY 1x16	5m
	12	Złącze kontrolne	2szt.
	13	Szyna ekwipotencjalizacyjna	1szt.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

nr upr. LBS/0096/POOE/12



