

## Spis Treści

1. Podstawa opracowania.....	<a href="#">3</a>
2. Przedmiot opracowania. ....	<a href="#">3</a>
3. Zakres opracowania .....	<a href="#">3</a>
4. Bilans mocy. ....	<a href="#">3</a>
5. Zewnętrzne instalacje elektryczne. ....	<a href="#">3</a>
5.1. Linia zasilająca w/z.....	<a href="#">3</a>
5.2. Linia zasilająco-sterownicza .....	<a href="#">4</a>
5.3. System zasilania.....	<a href="#">4</a>
5.4. Szafka zasilająco-sterownicza SS.....	<a href="#">4</a>
5.5. Ochrona odgromowa.....	<a href="#">5</a>
5.6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	<a href="#">5</a>
6. Uwagi końcowe.....	<a href="#">5</a>
7. Obliczenia .....	<a href="#">5</a>
8. Zestawienie materiałów podstawowych .....	<a href="#">6</a>
9. Rysunki.....	<a href="#">6</a>

## 1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora.
- Podkład geodezyjny z naniesionym projektowanym zagospodarowaniem
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Warunki Techniczne Budynków i Polskie Normy PN-IEC 60364.
- warunki przyłączenia ENEA.

## 2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt zewnętrznej instalacji elektrycznej zasilającej szafkę zasilająco-sterowniczą SS przepompowni ścieków posadowioną na działce 236/12 obręb Ożar.

## 3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- α. zalicznikową linię zasilającą elektryczną 0,4kV od ZKP do szafki zasilająco-sterowniczej SS.
- β. zalicznikowej linii zasilająco-sterowniczej/rurki od szafki zasilająco-sterowniczej SS do przepompowni ścieków.

## 4. Bilans mocy.

Zgodnie z warunkami moc dostarczana do przepompowni ścieków zabudowanej na działce nr 236/12 obręb Ożar przez Zakład Energetyczny wynosi 16kW w układzie 3fazowym przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 25A.

Moc projektowanej przepompowni wyposażonej w pompę wynosi wg dtr urządzenia 13kW zaś prąd 22,2A tak więc moc dostarczana przez Zakład Energetyczny (16kW) jest wystarczająca dla potrzeb prawidłowej eksploatacji budowanej przepompowni.

## 5. Zewnętrzne instalacje elektryczne.

### 5.1. Linia zasilająca w/z

Zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się wykonanie zewnętrznej instalacji elektrycznej 0,4kV – zalicznikowej linii zasilającej WLZ – od złącza kablowego ZKP – (ZK1x-1P posadowionego wg odrębnego opracowania przez ENEA wg warunków technicznych nr 46785/2018/OD2/ZR2 z dnia 15.11.2018r) do szafki zasilająco-sterowniczej SS zabudowanej przy projektowanej przepompowni na działce nr 236/12 obręb Ożar kablem typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>. Miejsce przyłączenia kabla do sieci, trasę ułożenia kabla oraz usytuowanie złącza ZKP i SS pokazano na planie zagospodarowania wg współrzędnych e1-e2 (rys E1).

Kabel należy ułożyć w wykonanym wykopie na głębokości 70cm. Na dno rowu kablowego nasypać 10cm warstwę piasku, na której należy ułożyć kabel. Na kabel przy wejściu do złącza ZKP i szafki SS nałożyć opaski informacyjne. Na ułożony kabel ponownie nasypać 10cm warstwę piasku i 20cm warstwę ziemi pochodzącej z rozkopów. Na ziemi tej na całej długości kabla ułożyć folię w kolorze niebieskim. Pozostały jeszcze wykop zasypać ziemią z rozkopów. Kabel zasilający wprowadzić do szafki i do złącza w rurze ochronnej DVR 50mm. Przy wprowadzeniu kabla do złącza ZKP jak i szafki SS pozostawić w ziemi zapas po min. 1,0mb kabla.

## 5.2. Linia zasilająco-sterownicza

Zgodnie z dokumentacją techniczną DTR dobranej przepompowni projektuje się wykonanie zewnętrznej instalacji elektrycznej zasilająco-sterowniczej od szafki zasilająco-sterowniczej SS do projektowanej przepompowni na działce nr 236/12 obręb Ożar przewodem zasilająco-sterowniczym typu H07RN-F-7G1.5 oraz ułożenie rezerwowej rurki DVR50mm. Miejsce przyłączenia przewodu, trasę ułożenia przewodu i rurki oraz usytuowanie złącza ZKP i SS pokazano na planie zagospodarowania wg współrzędnych e2-e3 (rys E1).

Przewód i rurkę należy ułożyć w wykonanym wykopie na głębokości 70cm. Na dno rowu kablowego nasypać 10cm warstwę piasku, na której należy ułożyć przewód i rurkę. Na przewód przy wejściu do szafki SS i przepompowni nałożyć opaski informacyjne. Na ułożony przewód i rurkę ponownie nasypać 10cm warstwę piasku i 20cm warstwę ziemi pochodzącej z rozkopów. Na ziemi tej na całej długości kabla ułożyć folię w kolorze niebieskim. Pozostały jeszcze wykop zasypać ziemią z rozkopów. Przewód zasilająco-sterowniczy wprowadzić do szafki i do przepompowni w rurze ochronnej DVR 50mm.

Przewód zasilająco-sterowniczy dostarcza, zabudowuje oraz podłącza dostawca prefabrykowanej przepompowni ścieków.

## 5.3. System zasilania i uziom

Instalacja od ZKP do szafki zasilająco-sterowniczej SS pracuje w układzie TN-C z trzema fazami L1, L2, L3 i przewodem ochronno-neutralnym PEN. Instalacja od szafki zasilająco-sterowniczej SS pracuje w układzie TN-S z trzema fazami L1, L2, L3, przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Rozdział przewodu PEN na N i PE należy dokonać w szafce zasilająco-sterowniczej SS. W celu przejścia z systemu zasilania TN-C na TN-S należy:

- wykonać uziom prętowy z wykorzystaniem min. 3 ocynkowanych prętów uziemiających o średnicy 18mm i o długości łącznej min. 4,5m (min. 3x1,5m) wbitych pionowo w układzie gwiazdy na terenie wygrodzonej przepompowni ścieków. Pręty połączyć ze sobą bednarką FeZn25x4mm za pomocą spawania (miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie). Rezystancja uziomu  $<5\Omega$  z uwagi na możliwość czasowego zasilania przepompowni z agregatu prądotwórczego. Budowany uziom połączyć ze zwodem uziemiającym bednarką za pomocą spawania (miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie). Przy szafce SS zabudować na wyprowadzonym zwodzie uziemiającym w studziencie kontrolnej posadzkowej złącze kontrolne drut-bednarka. Ze złącza kontrolnego do szafki SS wyprowadzić przewód uziemiający LGY16mm<sup>2</sup>.

- W SS żyłę PEN przychodzącą z ZKP rozdzielić na szynie N szafki SS na żyły PE i N, a punkt rozdziału uziemić poprzez połączenie go z uziomem wprowadzonym do szafki przewodem uziemiającym LGY16mm<sup>2</sup> poprzez GSW.

## 5.4. Szafka zasilająco-sterownicza SS

Szafkę zasilająco-sterowniczą dostarcza, zabudowuje oraz podłącza i uruchamia jak również rozprowadza sieć zasilającą i sterowniczą pompy dostawca prefabrykowanej przepompowni ścieków. Algorytm zasilania i sterowania pracą pompy opisany w odrębnym opracowaniu AKPiA. W zakresie powyższego opracowania jest tylko zasilanie powyższej szafy zasilająco-sterowniczej SS.

Rozdział przewodu PEN na N i PE należy wykonać zgodnie z opisem punktu 5.3 w szafce zasilająco-sterowniczej SS.

Szafa SS powinna być wyposażona zgodnie z opracowaniem AKPiA w wyłącznik główny, przełącznik sieć-agregat, wyłącznik różnicowo-prądowy, czujnik kolejności i zaniku faz, układ grzejny, wyłączniki silnikowe, ograniczniki przepięć klasy B+C, syrenę alarmową optyczno-akustyczną etc.

## 5.5. Ochrona odgromowa

Nie dotyczy.

## 5.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-HD-60364-4-41 ochrona przeciwporażeniowa zapewniona będzie dzięki zastosowaniu odpowiednich środków chroniących przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Ochrona podstawowa zapewniona będzie poprzez zastosowanie izolacji aparatury rozdzielczej, osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniej izolacji przewodów.

Jako sposób dodatkowej ochrony od porażenia szafki zasilająco-sterowniczej SS i komory przepompowni przyjmuje się „samoczynne wyłączenie zasilania” realizowane poprzez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, wkładki topikowe, połączenia wyrównawcze/ Dodatkowo przed dotykiem pośrednim oraz jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim będzie zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego o czułości 30mA.

Żyły ochronne PE należy przyłączyć do zacisków ochronnych urządzeń, aparatury i osprzętu. Wszystkie elementy przewodzące wewnątrz przepompowni należy połączyć linką LGY10mm<sup>2</sup> i wyprowadzić połączenie główne linką LGY16mm<sup>2</sup> do głównej szyny PE w szafce zasilająco-sterowniczej SS wg współrzędnych e2–e3 (zabudować szynę wyrównawczą PE – GSW w SS).

## 6. Uwagi końcowe

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP,
- po wykonaniu instalacji wykonać pomiary odbiorcze instalacji oraz dokumentację powykonawczą,

## 7. Obliczenia

Dobór przewodów ZKP – SS ze względu na obciążalność prądową długotrwałą :

$$I_z > I_b$$

dla kabla YKY 4x10mm<sup>2</sup> wartość  $I_z$  podana wg normy *PN-IEC 60364-5-523:2001* wynosi 52A (tablica 52 C3 kol 7).

$I_b$  dla szafki SS zgodnie z dtr dobranej pompy wynosi 22,2 A stąd

**52A > 22,2A spełniony warunek obciążalności prądowej długotrwałej  $I_z > I_b$**

Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego ZKP – SS ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  $\Delta U_{dop} \% \leq 0,5\%$  :

SS

$$P = 13000W$$

$$l = 5m$$

$$\Delta U_{ZKP-SS} \% = \frac{100 * 13000 * 5}{56 * 10 * 400^2}$$

$$\Delta U_{ZKP-SS} \% = 0,07\%$$

$$0,5 > 0,07$$

**warunek spełniony**

Sprawdzenie doboru zabezpieczenia przeciążeniowego :

- $I_b \leq I_n \leq I_z$   
 $22,2A \leq 25A \leq 52A$
- $I_2 \leq 1,465 I_z$   
 $I_2 = k_2 \cdot I_n$ ,  $k_2 = 1,45$   
 $1,45 \cdot 25A \leq 1,45 \cdot 52A$   
 $36,25A \leq 75,4A$

**warunki spełnione**

Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej :

$$Z_s = (0,2667 + j0,1393) \Omega$$

$$Z_s = 0,3 \Omega$$

Linia kablowa YKY 4x10 mm<sup>2</sup>, impedancja jednostkowa 1,83  $\Omega$ /km

dla  $l=5m$  impedancja linii  $Z_{kT1}$

$$Z_{kT1} = 0,01 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarciovego dla szafy SS:

$$Z = Z_s + Z_{kT1} = 0,3 + 0,01 = 0,31 \Omega$$

Zabezpieczenie licznika ogranicznik mocy OSP-10 1p 25A

zabezpieczenie zwarciovie gG63A

Prąd wyłączalny dla czasu 5s wynosi  $I_a = 4,9 \times 63 = 308,7A$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotknięciem pośrednim:

$$1,1 \times Z \times I_a \leq 230V$$

$$1,1 \times 0,31 \times 308,7 = 105,27V < 230V \text{ **ochrona przeciwporażeniowa skuteczna**}$$

## 8. Zestawienie materiałów podstawowych

Kabel YKY żo 4x10mm<sup>2</sup> – 5,0mb

Folia lokalizacyjna niebieska – 5,0mb

Pręt uziomowy ocynkowany  $\phi 18mm$  –  $9 \times 1,5mb = 13,5m$

Bednarka FeZn 25x4mm – 8mb

Złącze kontrolne drut-bednarka – 1 szt.

Studzienka kontrolna posadzkowa dla złącza kontrolnego – 1 szt.

Linka LGY16mm<sup>2</sup> – 8mb

Linka LGY10mm<sup>2</sup> – 3mb

Rura DVR50mm – 7mb

## 9. Rysunki.

E1 – Projekt zagospodarowania terenu – wlz

E2 – Schemat zasilania