

długości. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel lecz nie mniejsza niż 20cm. Rów wypełnić gruntem ubijając warstwami. Kabel przy skrzyżowaniach z rurociągami, drogami, podejście do złącza oraz sprowadzenia kabla ze słupa nN powinien być chroniony od uszkodzeń mechanicznych. W tym celu należy kabel umieszczać w rurach ochronnych. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących norm [N-SEP-E-004] i przepisów.

1.6 Szafka zasilająco – sterownicza

Szafka zasilająco – sterownicza wraz z okablowaniem dostarczana jest kompletna przez producenta pompowni. Szafkę wykonać w II klasie ochronności. Wyposażenie szafki oraz sposób sterowania powinien być zgodny z zaleceniami Inwestora.

Do zasilania rezerwowego przewidziano przewoźny agregat prądotwórczy.

W związku z powyższym szafkę należy wyposażać w przełącznik "Agregat-0-sieć" uniemożliwiający podanie napięcia agregatu do sieci sztywnej oraz wtyczkę do podłączenia do agregatu.

Opracowanie nie obejmuje dostawy agregatu prądotwórczego.

1.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

I i II stopień ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi zapewniają ochronniki przeciwprzepięciowe zabudowane w szafce zasilająco – sterowniczej pompowni.

1.8 Ochrona od porażeń

W złączu kablowo - pomiarowym należy dokonać rozdzielania przewodu PEN na PE i N. Dodatkowo należy wykonać uziemienie przy szafce zasilająco sterowniczej. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania oraz urządzenia w II klasie ochronności.

Szybkie wyłączenie, realizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe zabudowane w szafce zasilająco – sterowniczej.

Wszystkie prefabrykaty: szafka zasilająco – sterownicza są wykonane w II klasie ochronności.

Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

2. Obliczenia

2.1 Bilans mocy, dobór kabli, przewodów i zabezpieczeń

Dla pompowni P-1 moc przyłączeniowa wynosi 12kW

Obliczenia prowadzimy przy $\cos \varphi = 0,93$ i dla mocy przyłączeniowej $P_p = 12 \text{ kW}$.

Prąd szczytowy obliczamy ze wzoru:

$$I_{sz} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{12}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,94} = 18,62 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe dobrano wyłącznik instalacyjny o prądzie znamionowym C20A.

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają warunek:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \end{aligned}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających

I_z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

2.2 Spadki napięcia

Spadki napięcia obliczamy ze wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 3-fazowego}$$

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_{sz} \cdot 10^3 \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% \quad \text{dla obwodu 1-fazowego}$$

gdzie: P_{sz} = moc szczytowa w kW

L - długość pojedynczego przewodu w m

γ - przewodność właściwa przewodu $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ (dla $\gamma_{Cu} = 57$, $\gamma_{Al} = 35$)

S - przekrój przewodu w mm^2

U_p - napięcie sieci międzyfazowe

U_f - napięcie sieci fazowe

Spadek napięcia od złącza do szafki zasilająco sterowniczej wynosi 0.12% i jest mniejszy od dopuszczalnego.

2.3 Sprawdzenie warunków skuteczności ochrony od porażeń

Jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano:

- obudowy w II klasie ochronności,
- szybkie wyłączenie realizowane jest przez wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA zlokalizowane w szafce zasilająco-sterowniczej.

Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

Przyjmuje się, że warunek szybkiego wyłączenia dla linii zasilającej (5 sekund) jest spełniony gdy:

$$1,25 \times Z_a \times I_a \leq 230V$$

Gdzie:

Z_a - impedancja pętli zwarcia w Ω , $Z_a = \sqrt{((R_t + 2 \times R_L)^2 + (X_t + 2 \times X_L)^2)}$, $Z_a = Z_{UZ} + Z_{LK}$

Z_{UZ} – impedancja układu zasilającego,

Z_{LK} – impedancja linii kablowych,

I_a - prąd zadziałania wyłącznika instalacyjnego w A

Ze względu na brak danych odnośnie zasilania obliczenia impedancji zostaną policzone jedynie do granicy stron.

Zakładamy zwarcie w szafce zasilająco-sterowniczej.

Projektowane zabezpieczenie obwodu: wyłącznik instalacyjny C20A $I_a = 200A$

Proj. YKY 5x10m², długość linii kablowej 9m:

$Z_{LK} = 0,009 \text{ (km)} \times 1850 \text{ (m}\Omega/\text{km)} = 16,65 \text{ m}\Omega$

$$1,25 \times (Z_{uz} + 16,65) \times 200 < 230V$$

$$Z_{UZ} = \frac{230}{1,25 \cdot 200} - 0,01665 = 0,903 \text{ } \Omega$$

Impedancja układu zasilania nie może przekraczać wartości 0,903 Ω żeby warunek szybkiego wyłączenia zasilania został spełniony.

Projektował:

inż. Tomasz Więcek

nr upr. MAP/0177/PWOWE/07



Tomasz WIĘCEK
imię i nazwisko
MAP/0177/PWOE/07
uprawnienia
33-100 Tarnów, ul. Waryńskiego 9/3
adres

Starostwo Powiatowe
w Olsztynie
Plac Bema 5
10-516 OLSZTYN
-41-

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany, jako projektant, w rozumieniu art. 20 i 21 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r., poz. 2016 z późn. zmianami) odpowiedzialny za projekt budowlany wykonawczy:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
„Budowa sieci kanalizacyjnej sanitarnej i kontenerowej oczyszczalni ścieków Kamionka-Mojtyny” Przyłącz elektroenergetyczny (część zalicznikowa) dla Pompowni P-1
Branża, zakres: <i>Elektryczna, przyłącz energetyczny</i>

oświadczam, (zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawo budowlane) że w/w projekt budowlany wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Tarnów, dnia 23.04.2010

inż. TOMASZ WIĘCEK
Upr. budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. MAP/0177/PWOE/07...

podpis