

1. Opis techniczny

Temat opracowania: przyłącze elektroenergetyczne.

1.1 Podstawa opracowania.

- 1.1.1 Wytyczne przyłączenia inwestora.
- 1.1.2 Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych.
- 1.1.3 Uzgodnienia z inwestorem.
- 1.1.4 Polskie Normy i przepisy Prawa Budowlanego oraz doświadczenia z praktyki projektowo – budowlanej.
- 1.1.5 Wizja lokalna.

1.2 Zakres opracowania.

- 1.2.1 Wewnętrzna linia zasilająca.
- 1.2.2 Pomiar energii elektrycznej.
- 1.2.3 Lokalizacja układu pomiarowego i tablicy oświetleniowej (istniejące).
- 1.2.4 Zasilanie tablicy oświetleniowej (istniejące).
- 1.2.5 Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa.

1.3 Opis rozwiązań technicznych

1.3.1 Przyłącze elektroenergetyczne 0,4kV.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia (istniejącymi), zasilanie oświetlenia ulicznego w energię elektryczną będzie realizowane od ostatniego słupa oświetleniowego istniejącego jako przedłużenie oświetlenia. Przewody kabla L1, L2, L3, PEN wprowadzić poprzez zaciski do ostatniego słupa (SO) (zachować ciągłość przewodu PEN). Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać w słupie. Kabel układać w ziemi na głębokości 70cm, na 10cm podsypce z piasku, zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125. Po odbiorze kabla przez nadzór inwestora, zasypać go 10cm zasypką z piasku rzeczno. Następnie zasypać gruntem rodzimym o grubości 20cm, potem położyć folię kalendrowaną, niebieską na całej długości kabla i zasypać całkowicie rów gruntem rodzimym, ubijając go warstwami. Przy zbliżeniu projektowanych kabli do innych instalacji i istniejących urządzeń podziemnych, prace ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem dużej ostrożności i zabezpieczyć kable przed narażeniami zgodnie z PN-76/E-05125. Instalacja pracuje w układzie TN-C-S. Uziom PE przy tablicy rozdzielczej słupa wykonać jako punktowy, składający się z trzech ocynkowanych prętów o długości 3,5m każdy, lub

mierzyć rezystancję uziemienia po wbiciu 1 zestawu prętów. Jeżeli rezystancja będzie mniejsza od 5Ω , to przestać na tym uziemieniu i nie wbijać dalej prętów. Wykonać uziomy na końcach obwodu 1.

Instalację wykonać w układzie TN-C-S, zgodnie ze schematem ideowym zasilania. Kabel obwodu oświetleniowego wprowadzić do zacisków ostatniego istniejącego słupa SO.

Układ oświetleniowy zasila obwód oświetleniowy YAKY $4 \times 25 \text{mm}^2$. Impuls sterowania oświetleniem z zegara astronomicznego (istniejącego).

Na trzy dni przed rozpoczęciem prac ziemnych zawiadomić zakład energetyczny o planowanym terminie rozpoczęcia robót oraz wydział komunikacji, transportu i dróg.

Po ułożeniu kabla przed zasypaniem, należy zgłosić trasę kablową do wstępnego odbioru inwestorowi oraz do zainwentaryzowania w przedsiębiorstwie geodezyjnym.

1.3.2 Pomiar energii elektrycznej.

- Bezpośredni, licznikiem C52dz 10/40A, usytuowanym w bloku kablowo – pomiarowym, łącznie z zabezpieczeniem przelicznikowymi
- Przewód PEN rozdzielić na PE i N, przewód PE uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 5Ω .

1.4 Dane techniczne zasilania.

- układ sieciowy TN-C-S
- moc zainstalowana 0,44 kW
- moc maksymalna dopuszczona przez inwestora 2,6 kW
- współczynnik jednoczesności $k > 1$
- napięcie zasilania 400/230V, 50Hz
- współczynnik mocy 0,94

1.5 Bilans mocy

1.5.1 Wyszczególnienie urządzeń stosowanych w projekcie.

Urządzenie	Moc [kW]	Urządzenie	Moc [kW]
Obwód oświetleniowy	0,42	Aparatura sterownicza	0,2

Moc zainstalowana $P_1 = 0,44 \text{ kW}$. Współczynnik jednoczesności $k > 1$.

1.6 Opis projektowanej instalacji.

1.6.1 Ochrona przeciwprzebieciowa.

W tablicy ZKP nie stosuje się ochrony przeciwprzebieciowej.

1.6.2 Ochrona przeciwporażeniowa.

Stosować urządzenia w II klasie ochronności (w izolacji roboczej i izolacji ochronnej); ochronę przez szybkie wyłączenie (w czasie mniejszym od 0,1 sek) przez wyłączniki typu „S”.

1.7 Współrzędne punktów geodezyjnych projektowanego kabla wlvz do lamp podano na planie zasilania.

1.8 Oświetlenie uliczne.

Założenia.

- moc maksymalna 0,42kW
- kategoria oświetlenia drogi – c: ruch motorowy o dużym natężeniu i o umiarkowanej prędkości; na drodze urządzenia spowalniające oraz nakazane ograniczenia prędkości ze względu na ruch pieszych oraz przejścia przez drogę
- czarna droga asfaltowa – otoczenie ciemne
- wymagana średnia luminancja $L_{sr}=1,0 \text{ cd/m}^2$
- Szerokość drogi – $s=7\text{m}$
- Rozsył światła – nieograniczony $E_{sr}/L_{sr} = 12$
- Wymagane średnie natężenie oświetlenia $E_{sr}=14 \text{ lx}$
- Dopuszczalna nierównomierność oświetlenia – $E_{min}/E_{sr} = 0,4$

Wielkości projektowane spełniające założone wymagania – E_{sr} i $E_{min}/E_{sr} = 0,4$

- wysokość usytuowania źródła światła – h
- odległość a – między rzutami na jezdnię środków źródeł światła umieszczonych w dwu sąsiednich oprawach znajdujących się po tej samej stronie drogi.

1.8.1 Moc i sprawność oprawy i skuteczność źródła światła.

Obliczenia

Drogą symulacji komputerowej dobrano:

$h=7\text{m}$

$a \leq 35\text{m}$

źródła światła: S70

oprawy: odpowiednio Alley 1/2 (70W) – 6 szt.

Przeprowadzone obliczenia dla dobranych komputerowo wielkości: h, a, mocy i sprawności oprawy oraz skuteczności źródeł światła potwierdziły dobór.

1.8.2 Słupy oświetleniowe.

Zastosowano słupy oświetleniowe typu:

OMEGA 8 ENKO - 6 szt.

Należy zastosować dobrany osprzęt lub równoważny innego producenta

W załączeniu karta katalogowa urządzeń oświetlenia ulicznego.

1.9 Uwagi końcowe.

Realizacja projektu zasilania zestawu rozdzielczego oraz opracowanie tego projektu wynikają z wytycznych inwestora. Wykonawcy powinni posiadać stosowne kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.

2. Obliczenia

2.1 Sprawdzenie projektowanego obciążenia prądowego

w stosunku do wytrzymałości prądowej stosownego kabla i podanego w WTP zabezpieczenia przedlicznikowego.

2.1.1 Obliczenie prądu w stosunku do mocy maksymalnej

$$P_{\max}=2,6\text{kW}$$

Prąd max – $I_{\max}\cong 3,84\text{A}$ przy $\cos\varphi=0,94$; $I_b=3,84\text{A}$

Wg uzgodnień z inwestorem należy zastosować zasilanie kablowe.

Projektuje się kabel YAKY 4x16mm², którego długotrwała obciążalność prądowa wynosi $I_z=60\text{A}$

Zabezpieczenie przedlicznikowe wg WTP

$$I_N=4\text{A}$$

Norma PN-92/E-05009 wymaga, by spełniony był warunek

$$I_b < I_N < I_z$$

W naszym projekcie mamy

$$3,84\text{A} < 4\text{A} < 60\text{A}$$

CO NALEŻAŁO UZYSKAĆ

2.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

przez szybkie wyłączenie, to jest w czasie do 0,1s

2.2.1 Parametry geometryczne zasilania

- Odległość od szafki ZKP do ostatniego słupa istniejącego, $l_{zs}=655\text{m}$, YAKY $4 \times 25\text{mm}^2$.
- Długość obwodu końcowego YAKY $4 \times 16\text{mm}^2$ wynosi 836m.

2.3 Obliczenie rezystancji petli zwarciowej

$$R_{ZKP} = 2 \cdot 655 / (33 \cdot 25) = 1,59\Omega$$

Rezystancja obwodu końcowego

$$R_K = 2 \cdot 836 / (33 \cdot 16) = 3,16\Omega$$

Rezystancja całkowita

$$R_c = 4,75\Omega$$

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia: S303; B10A

Prąd zadziałania tego zabezpieczenia w czasie $\Delta t < 0,1\text{s}$

$$5,25 \cdot 4 = 21\text{A}; I_2 = 21\text{A}$$

$$I_2 \cdot R_c = 21\text{A} \cdot 4,75\Omega = 99\text{V} < 230\text{V}$$

Q.E.F.

Rezystancja dopuszczalna wynosi

$$R_{dop} = 230\text{V} / 21\text{A} = 11\Omega$$

$$4,75\Omega < 11\Omega$$

Q.E.F.

Obliczenie napięcia dotykowego

$$(R_c / 2) \cdot I_2 < 50\text{V}$$

$$49,5\text{V} < 50\text{V}$$

Q.E.F.

Stwierdza się skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez wyłączenie w czasie do 0,1s.

Skuteczność zaprojektowanych ochron przeciwporażeniowych dodatkowych i ochrony podstawowej należy sprawdzić za pomocą pomiarów i potwierdzić protokołami.

2.4 Sprawdzenie czy nie jest przekroczony dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\text{dop}} = 7\%$$

Przyjmuje się, że w sieci NN spadek napięcia nie przekracza 4%.

W związku z tym na WLZ i na przyłączy oraz na obwodzie końcowym spadek napięcia nie może przekroczyć 3%

Spadek napięcia na obwodzie do ostatniej istniejącej lampy

$$\Delta U_{\%WLZ} = 1,8 \cdot 655 \cdot 10^5 / (33 \cdot 25 \cdot 400^2) = 0,89\%$$

Spadek napięcia na obwodzie końcowym

$$\Delta U_{\%K} = 0,42 \cdot 836 \cdot 10^5 / (33 \cdot 16 \cdot 400^2) = 0,41\%$$

Sumaryczny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%P} = 1,30\% < 3\%$$

Q.E.F.

Zestawienie materiałów

1. Kabel YAKY 4x16mm ²	- 836 m
2. Oprawa Alley 1/2 70W	- 6 szt.
3. Słup OMEGA 8	- 6 szt.
4. Wysięgnik Wł1r Fi60mm L=1000mm	- 6 szt.
5. Fundament F-120	- 6 szt.
6. Zabezpieczenie S303 B4A	- 1 szt.
7. Rozdzielnica 1x4 Rh-4Z/B 36.06	- 1 szt.
8. Rura ochronna arot Fi=100mm	- 50m
9. Bednarka FeZn 30x4	- 786 m
10. Materiały montażowe – pomocnicze	- wg. norm

PROJEKTANT : mgr inż. Wojciech Kosiba, upr. ZAP/0067/POOE/07