

Spis treści

Spis treści.....	2
Spis rysunków	2
Część opisowa	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot opracowania	3
3. Zakres opracowania	3
4. Cel opracowania	3
5. Dane techniczne	3
6. Stan istniejący	3
7. Projektowane zagospodarowanie	4
8. Sposób układania linii kablowych	4
9. Uwagi dotyczące prowadzenia robót	5
10. Ochrona przeciwporażeniowa	5
11. Uwagi	5
12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony pracy	5
13. Obliczenia	6
13.1. Zestawienie mocy dla poszczególnych obwodów	6
13.2. Zestawienie maksymalnych spadków napięć dla poszczególnych obwodów i szaf	6
13.3. Dobór przewodu zasilającego szafę oświetlenia.	6
13.4. Obliczenia zabezpieczeń obwodowych.	7
13.5. Obliczenia spadków napięć.	7
14. Zestawienie materiałów.	8

Spis rysunków

nr rysunku	tytuł	skala rysunku
PZ-01	Plan zagospodarowania - sieci elektryczne	1:1000
E-01	Schemat zasilania	---
E-02	Schemat oświetlenia dla szafy SOU	---

Część opisowa

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora,
- 1.2. Wizja lokalna w terenie, inwentaryzacja terenu, uzbrojenia, niwelacja, mapa do celów projektowych
- 1.3. Uzgodnienia i konsultacje z inwestorem,
- 1.4. Mapa do celów projektowych w skali 1:1000 (dokładność 1:500),
- 1.5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 25.02.1998 w sprawie po-działu inwestycji oraz zakresu, zasad i trybu ustalania ich lokalizacji (Dz.U. 15 z dnia 25.02.1999 poz.140) zmiany - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12.10.1993 (Dz.U. Nr 97, poz.445),
- 1.6. Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r z późn. zmianami wraz ze stosownymi warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- 1.7. Wywiady branżowe, uzgodnienia z właścicielami infrastruktury technicznej, przechodzącej przez teren zainwestowania,
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 29 kwietnia 2012 r. poz 462) z późniejszymi zmianami.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt elektryczny sieci oświetlenia remontowanych alejek wraz z zasilaniem oświetlenia zgodnie z warunkami zakładu energetycznego. Obiekt mieści się w Gliwicach przy ul. Chorzowskiej i ul. Dębowej na terenie Lasu Komunalnego.

Teren zlokalizowany jest na działkach:

Gliwice, obręb Żorek,
dz. nr: 22/11.

3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt w swym zakresie obejmuje:

- budowę oświetlenia,
- budowę szaf oświetlenia,
- montaż i stawianie projektowanych słupów oświetleniowych, zabudowa opraw oraz ułożenie linii kablowej.

4. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy elektryczny sieci oświetlenia alejek.

5. Dane techniczne

Dokumentacja została opracowana przy przyjęciu następujących warunków:

- strefa klimatyczna – Strefa III
- strefa wiatrowa – strefa I
- napięcie zasilania – trójfazowe 400V
- dopuszczalny spadek napięcia – 5%
- współczynnik mocy $\cos\phi$ - 0,93
- układ sieci nN – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S
- wszystkie karty katalogowe są przykładowymi, wybrane materiały muszą zawierać podobny standard co wymienione, lecz nie gorszy.

6. Stan istniejący

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem znajdują się istniejące nieoświetlone alejki.

7. Projektowane zagospodarowanie

Zasilanie oświetlenia realizowane będzie ze złącza kablowo-pomiarowego ZK2a-1P zgodnie z warunkami przyłączenia. Granicą eksploatacji są zaciski prądowe wyjściowe aparatu zaliczniowego w zestawie złączowo pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Układ rozliczeniowy pomiaru energii elektrycznej, dla zasilania oświetlenia na napięciu 0,4 kV w układzie TN-C, zawierający licznik energii elektrycznej, zlokalizowany będzie wraz z członem zasilającym w ZK2a-1P. Szafa oświetleniowa zasilana kablem YKY 4x16 mm². Oprawy oświetleniowe zasilane będą jednofazowo z obwodów trójfazowych w układzie TN-S. Przejście z układu TN-C na układ TN-S należy wykonać w szafie oświetlenia. Przewidziano oprawy oświetlenia parkowego mocy 125W z wyładowczym źródłem światła mocowane na słupach kompozytowych. Zaprojektowano słupy o wysokości 5 m.

Słupy od numeru SOU/2/0 do SOU/2/8 z powodu występujących tam rowów melioracyjnych będą montowane na specjalnych fundamentach wydanych przez branżę architektoniczną, a kabel będzie prowadzony pod alejką.

Rozmieszczenie opraw i słupów pokazano na rysunku.

Parametry oświetlenia obliczono na podstawie normy PN-EN 13201.

8. Sposób układania linii kablowych

Układanie kabla należy wykonywać w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004. Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robot zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanego kabla o napięciu znamionowym do 1 kV).

Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniach). Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem min. 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robot, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 cm w przypadku kabli przeznaczonych do oświetlenia ulicznego o napięciu znamionowym do 1 kV.

Kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż wynika to z danych podanych przez producenta kabli. Jeżeli jest brak takich danych to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż 15-krotna średnica kabla. Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy kabel ułożyć w rurze ochronnej karbowanej dwuściennej – długość rury powinna przekraczać miejsce skrzyżowania o 0,5m z każdej strony skrzyżowania.

Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu.

Przy przekraczaniu istniejącego układu drogowego kabel należy ułożyć w rurze ochronnej gładkiej zgrzewanej do przewiertów umieszczonej za pomocą przecisku / przewiertu sterowanego pod drogą. Długość rury powinna przekraczać szerokość przejazdu o 0,5m z każdej strony. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne. Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w N-SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Kable elektroenergetyczne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, poddać inwentaryzacji geodezyjnej. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

9. Uwagi dotyczące prowadzenia robót

W czasie prowadzenia prac na istniejących liniach kablowych oraz w przypadku zbliżeń i skrzyżowań, linie te muszą być uwolnione z pod napięcia i odpowiednio zabezpieczone. Odcinki budowanych linii kablowych należy przed zasypaniem zgłosić odpowiednim służbom celem dokonania odbioru robót zanikowych oraz zlecić inwentaryzację zabudowanych kabli odpowiednią jednostką geodezyjną. Po wykonaniu prac należy wykonać odpowiednie pomiary linii, oraz dokonać komisyjnego odbioru wykonanych robót z właścicielami przebudowywanych sieci. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanych podziemnych urządzeń z kablowymi liniami elektroenergetycznymi winny być wykonane zgodnie z normą PN-76/E-05125.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć elektroenergetyczna zasilająca obiekt na niskim napięciu pracuje w układzie TN-C. Instalacje odbiorcze będą pracować w układzie TN-S z ochroną przed dotykiem pośrednim polegającą na dostatecznie szybkim samoczynnym wyłączeniu obwodów poprzez przepalenie bezpiecznika lub zadziałanie wyłączników samoczynnych nadmiarowo-prądowych. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie chronionego przed dotykiem pośrednim obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu albo urządzenia, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50 V wartości skutecznej prądu przemiennego, było wyłączone tak szybko żeby nie wystąpiły niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

11. Uwagi

W obiekcie należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty i dopuszczenia w budownictwie.
Podczas realizacji inwestycji należy bezwzględnie stosować się do przepisów zawartych w załączonych uzgodnieniach branżowych.

12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony pracy

Instruktaż pracowników

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

Środki bezpieczeństwa na placu budowy

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń

energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;

- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;
- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz.1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

13. Obliczenia

13.1. Zestawienie mocy dla poszczególnych obwodów

Tabela nr 1

Nr obwodu	Ilość opraw lub urządzeń	Moc pojedynczej oprawy lub urządzenia (W)	Moc obwodu (W)	Maksymalny prąd pobierany przez układ (A)	Zabezpieczenie obwodu (A)
Szafa oświetleniowa SOU-1					
1	17	125	2125	3,3	6
2	17	125	2125	3,3	6

13.2. Zestawienie maksymalnych spadków napięć dla poszczególnych obwodów i szaf

Tabela nr 2

Nr obwodu	Długość przewodu (m)	Moc obwodu (W)	Maksymalny prąd pobierany przez układ (A)	Rodzaj i średnica kabla	Spadek napięcia
Szafa oświetleniowa SOU-1					
1	627	2125	3,3	YKY 5x10 mm ²	0,016
2	471	2125	3,3	YKY 5x10 mm ²	0,012

13.3. Dobór przewodu zasilającego szafę oświetlenia.

Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego szafkę :

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} * U_f * \cos \varphi} = \frac{4250}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 6,61 \text{ A}$$

Warunek spełnienia

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 * I_z$$

gdzie:

I_b - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

I_z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dopuszczalna obciążalność długotrwała kabla YKY 4x16 mm² zasilającego szafę oświetlenia SOU wynosi $I_z = 98 \text{ A}$

$$6,61 \leq I_0 \leq 98$$

$$14,5 \leq 142,1$$

Warunek został spełniony

13.4. Obliczenia zabezpieczeń obwodowych.

Obliczenie maksymalnego prądu pobieranego przez układ:

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} * U_f * \cos \varphi} = \frac{P}{\sqrt{3} * 400 * 0,93}$$

I_{obc} – prąd pobierany przez układ

U_f – napięcie fazowe

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy równy 0,93

Warunek spełnienia

$$I_{obc} < I_z$$

I_z – prąd zabezpieczenia obwodu

Wyniki przedstawiono w tabeli nr 1.

Warunek został spełniony dla wszystkich zabezpieczeń.

13.5. Obliczenia spadków napięć.

Obliczenie spadku napięcia na kablu:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{\sqrt{3} * I_n * l * \cos \varphi}{\sigma * U_n * s} = \frac{\sqrt{3} * I_n * l * 0,93}{\sigma * U_n * s}$$

I_n – prąd znamionowy [A],

L – długość linii [m],

σ – konduktywność, dla miedzi = 55 m/Ω·mm²

U_n – napięcie znamionowe [V],

s – przekrój kabla zasilającego [mm²],

Warunek spełnienia

$$\frac{\Delta U}{U_n} < \Delta U_{dop\%} = 4\%$$

$\Delta U_{dop\%}$ – dopuszczalny procentowy spadek napięcia = 4%

Wyniki przedstawiono w tabeli nr 2.

Warunek został spełniony dla wszystkich spadków napięć.

14. Zestawienie materiałów.

Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość	Uwagi
Całkowita ilość				
1	Słup kompozytowy h = 5 m z fundamentem	kpl.	34	
2	Oprawa chodnikowa OCP kulista z źródłem rtęciowym światła o mocy 125W	kpl.	34	
3	Uziom szpilkowy typu Galmar	kpl	4	
4	Kabel YKY 4x16 mm ²	mb	60	
5	Kabel YKY 5x10 mm ²	mb	1250	
6	Rura karbonowa dwuścienna średnicy 50 mm	mb	50	
7	Taśma kalandrowana koloru niebieskiego	mb	1050	
8	Złącza IZK komplet wraz z wkładkami BiWts DOI-4A	szt.	34	
9	Szafa oświetleniowa SOU z fundamentem wykonać według schematu rys. E-02	kpl.	1	
10	Szafa ZK2a-1P	kpl.	1	
11	Kabel YDY 3x2,5 mm ²	mb	200	
12	Piasek	m ³	63	
13	Złącza IZK komplet wraz z wkładkami BiWts DOI-4A	szt.	34	