

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	2
CZĘŚĆ OGÓLNA	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	2
Opis techniczny	3
Dobór opraw i źródeł światła	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne	3
Obliczenia techniczne	5
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji	5
Obliczenia elektryczne	6
INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	8
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	10
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	11

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogi (dz. nr ew. 152) w Strykowie, ul. Jana Pawła II

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia drogi (dz. nr ew. 152) w Strykowie, ul. Jana Pawła II, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241310328
- Ustalenia założeń projektowych z Oddziałem Oświetlenia Ulic Zgierz
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

Opis stanu istniejącego

Ulica Jana Pawła II w Strykowie obecnie nieoświetlona. Jedynie na wysokości przedszkola znajduje się jedna oprawa o mocy 150W zainstalowana na stalowym słupie o dużym stopniu wyeksploatowania.

Opis techniczny

Dobór opraw i źródeł światła

Obliczenia - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie Dialux 4.9 stanowiącym podstawę doboru opraw.

Słupy oświetleniowe - projektuje się nowe słupy oświetleniowe typu SAL 70 produkcji ROSA (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu $H=7,5\text{m}$. Istniejący słup wraz z oprawą zlokalizowane w ul. Jana Pawła II w Strykowie należy zdemontować. Oprawę przekazać do Inwestora, słup przeznaczony do utylizacji.

Oprawy – projektuje się oprawy modułowe MAGNOLIA LED ze źródłem światła o mocy 60W. **KĄT POCHYLENIA OPRAWY NA SŁUPIE 0 stopni.**

Fundamenty –B-60 (lub analogiczne innego producenta dobrany do montowanego słupa) Wyniki obliczeń luminancji, współczynników oświetlenia na płaszczyźnie jezdni przedstawiono w części obliczeniowej.

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą istniejącego obwodu oświetleniowego zasilającego oprawy rozmieszczone od ul. Targowej wyprowadzonego z rozdzielnic oświetleniowej w stacji nr 40733. Istniejąca linia kablowa stanowiąca zasilanie dla nowoprojektowanego oświetlenia wprowadzona jest do istniejącego słupa przy ul. Jana Pawła II w Strykowie. Na tym obwodzie zainstalowanych jest obecnie 8 opraw sodowych o mocy 150W każda. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem - istniejące.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającej oprawy

Kable układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posilkując się wycofaną przez PKN dnia 25.03.2004r Polską Normą PN-76/E-05125

„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Połączenie linii napowietrznej z kablem ziemnym wykonać wg Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN firmy „ENERGOLINIA POZNAŃ”

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać następujących zasad:

- na całej trasie linii kablowej prace wykonywać ręcznie
- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- skrzyżowania linii kablowej z drogą kołową wykonać metodą przecisku

- skrzyżowania z wjazdami do posesji, kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- minimalna odległość osłony kabla od górnej powierzchni drogi kołowej (w miejscach skrzyżowań) 80cm
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- kable układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 30 cm , a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim . Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka , aby przykryła ułożony kabel (rurę), lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Zasypany wykop pod kabel należy zagęścić.
- płaskownik uziemiający (bednarke) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypany na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10 cm i przesunięty w poziomie o 15 cm od kabla
- temperatura, przy której można układać kable oraz dopuszczalne promienie gięcia kabla wg instrukcji producenta

Odległości kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		
7	Kabli różnych użytkowników		50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	—	25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80

15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	kabla i stopą szyny	*
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	80 ³⁾
¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości. ²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości. ³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające. * wg norm i przepisów branżowych.			

Na kabel założyć plastikowe opaski kablowe, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę.
Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej, przy wprowadzeniu do nowoprojektowanych słupów oraz na słupie kablowym.

Obwody zasilające oprawy –Od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V. Każdą oprawę zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S 301 B 6A lub wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 6A – w zależności od typu zastosowanej tabliczki przyłączeniowej we wnęce słupowej.

Ochrona od porażeń – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Przewody instalować z wydzielonym przewodem L i N oraz z przewodem ochronnym PE. W instalacji zachować kolorystykę przewodów: PE-żółtozielony, N-niebieski. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364. Z uwagi na układ pracy sieci TN-C, na końcu linii kablowej żyłę PEN uziemić. Oporność rezystancji uziemienia nie może przekraczać $R < 30\Omega$.
Wzdłuż linii kablowej prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii bednarkę uziemić stosując uziom prętowy lub prętowo-taśmowy o wartości rezystancji $R < 30\Omega$.

Ochrona przed korozją - elementy urządzeń podatne na korozję znajdujące się pod ziemią (połączenia bednarki) i na powietrzu podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

Obliczenia techniczne

Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program DiaLux 4.9.

Zgodnie z normą CEN 13201, (dz. nr 152) (ruch kołowy $V < 60 \text{ km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME5

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

Ulica Jana Pawła II	w/g CEN 13201 <i>EN</i> 13201-1:1998	Z obliczeń	Spełnienie wymogów normy
Luminancja średnia suchej jezdni min (cd/m^2)	0,5	0,7	TAK
Równomierność luminancji ogólna U_o (wartość najniższa)	0,35	0,45	TAK
Równomierność luminancji wzdłużna U_l (wartość najniższa)	0,4	0,4	TAK
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa)	15	6	TAK
Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa)	0,5	0,6	TAK

Obliczenia elektryczne

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) dobór zabezpieczenia w rozdzielnicy oświetleniowej

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego w istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_n \cdot \cos \phi} = \frac{8 \times 169 + 6 \times 68}{230 \cdot 0,93} = 8,23 \text{ A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy } I_r = 3 \times I_s = 24,65 \text{ A}$$

W istniejącej rozdzielnicy, istniejący obwód po zwiększeniu obciążenia (po zamontowaniu nowoprojektowanych opraw) należy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową 25A o charakterystyce gL

b) dobór nowoprojektowanej linii kablowej

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$\text{oraz} \\ I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x16mm² wynosi $I_Z=92A$

Obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wartości prądu znamionowego 25A o charakterystyce gL.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,75 \cdot 25A = 43,75A$$

czyli:

$$17,67A < 25A < 92A$$

oraz

$$43,75A < 133,4A$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x16mm² (zgodnie z Warunkami Przyłączenia) w izolacji XLPE

warunki spełnione

c) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń przyjmuje się odcinek nowoprojektowany dodatkowo wliczając odcinek od stacji transformatorowej 40733 (do oprawy nr L6)

$$\Delta U = (2P_o \cdot I_Z \cdot 10^5) / (U^2 \cdot \gamma \cdot S)$$

Gdzie

$$I_Z = 261A$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie $\Delta U = 2,8\% < 5\%$

warunek spełniony

d) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_Z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$ – minimalny prąd odłączeniowy wyłącznika nadprądowego o prądzie $I_N = 6A$ przy $k=5$, stąd $I_a = 30A$

$$I_Z = 0,95 U_o / Z_c$$

$$U_o = 230V$$

Rozważam obwód o stacji 40733 do lampy L6 o długości $l=358\text{m}$ (uwzględniając odcinek 80m linii napowietrznej oraz odcinki 30m linii YAKY $4\times 25\text{mm}^2$, 140m linii YAKY $4\times 16\text{mm}^2$ oraz 125m nowoprojektowanej linii kablowej)

Element Pętli zwarcia	Długość L	Rjedn	Xjedn	R	X	Z
	km	Ω/km	Ω/km	Ω	Ω	Ω
Transformator 630kVA				0,00381	0,01075	0,0114
linia nap. nn	0,2	1,79597701	0	0,3591954	0	0,3592
Linia nap. AsXSn4x25	0	1,910	0,091	0	0	0,0000
Kabel YAKY 4x16	0,265	1,910	0	0,50615	0	0,5062
Kabel YDY 3x2,5	0,054	6,826	0,15	0,36860068	0,0081	0,3687
YAKY4x25	0,03	1,2	0	0,036	0	0,0360
impedancja całkowita $Z_c=$						1,2454

Prąd zwarcia w lampie L6 wynosi:

$$I_{zw}=0,95*230/1,2454 = 175,44\text{A}$$

$$30\text{A}<175,44\text{A}$$

warunek spełniony

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U.

Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

Zakres robót obejmuje:

- Powieszenie sieci oświetleniowej, montaż osprzętu
- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Montaż linii kablowej w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości – montaż opraw, przewodów, wysięgników – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- | | | |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy | - | zawsze |
| • aktualne zaświadczenia SEP | - | zawsze |
| • badania lekarskie – praca na wysokości | - | zawsze |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej | - | zawsze |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zezwala się na stosowanie materiałów zamiennych o nie gorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy SAL70 lub analogiczny innego producenta	6szt
2.	Wysięgnik słupowy WR2/1 lub analogiczny innego producenta	6szt
3.	Fundament B60 lub inny dobrany do zastosowanego słupa	6szt
4.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	6szt
5.	Oprawa MAGNOLIA LED60 lub analogiczna innego producenta	6szt
6.	Kabel YAKY 4x16mm ²	125mb
7.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	125mb
8.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2 szt – do ustalenia w trakcie realizacji
9.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	54mb
10.	rura DVK 75	30m

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia