

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>2</b>
<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania: .....	2
Podstawa opracowania .....	2
Opis stanu istniejącego .....	2
Opis stanu projektowanego .....	3
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne .....	3
<b>OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji .....	6
Obliczenia elektryczne.....	6
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>9</b>
<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....</b>	<b>10</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>11</b>

## CZĘŚĆ OPISOWA

### Część ogólna

#### ***Przedmiot opracowania:***

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicy Dojazdowej w Strykowie(dz. nr ew. 33, 17/3).

#### ***Zakres opracowania:***

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia ulicy Dojazdowej w Strykowie(dz. nr ew. 33), a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

#### ***Podstawa opracowania***

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241310690 z dnia 17-06-2013r
- Wypis i Wrys z MPZ gminy Stryków
- 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***

Droga gruntowa(ul. Dojazdowa) stanowiąca element działki nr 33 w Strykowie nie jest obecnie oświetlona.

## **Opis stanu projektowanego**

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Projekt budowy kablowej linii zasilającej nowoprojektowane oprawy z linii napowietrznej na słupie linii nN stojącego na działce 17/3 przy działce 22/7.
- Projekt budowy oświetlenia ulicznego dla działki nr 33 od skrzyżowania z działką nr ew.17/3 do ulicy Wczasowej w Strykowie.

## **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 5 nowych słupów oświetleniowych typu CS60-70/3 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu  $H=7\text{m}$ . Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej  $= 0,87\text{m}^2$ .

**Oprawy** – projektuje się 5 opraw typu URSA I LED 48 5K produkcji ROSA (lub analogiczne innego producenta) mocowanych na projektowanych słupach.

**Fundamenty** – FBw-150 dla słupów CS60 (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 z istniejącej rozdzielniczy oświetleniowej zlokalizowanej w stacji słupowej nr 41702. Zasilanie projektowanych opraw należy zrealizować poprzez wcinę w istniejącą linię nN zasilającą istniejące 9 opraw oświetleniowych OUSd150 i 2 oprawy OUSd70.

### **Zalecenia techniczne**

#### **Montaż linii zasilających oprawy**

Nowoprojektowane oprawy nr 1-5w działce nr ew. 33 (fragment ul. Dojazdowej w kierunku ulicy Wczasowej) wpiąć w obwód oświetleniowy na słupie na działce nr 17/3 poprzez sprowadzenie ze słupa kabla YAKY  $4 \times 25\text{mm}^2$  i prowadzenie go wzdłuż działek nr ew. 17/3 i 33.

Kabel układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posilując 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:

- 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
- na skrzyżowaniach z wjazdami do posesji i z drogą kołową, 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		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25

6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	—	25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> 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 kabla i stopą szyny	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*
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 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości. <sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości. <sup>3)</sup> 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 kablów, 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 lub bezpiecznika słupowego.

**Ochrona przepięciowa** – jako ochronę przepięciową projektuje się na słupie linii nN stojącego na działce 34/5 ogranicznik przepięć ASA 660-5 z zaciskiem dla przewodu gołego Al. prod. APATOR Toruń (lub analogiczny innego producenta) dla ochrony kabla zasilającego projektowane oprawy. Od ogranicznika wykonać nowy uziom bednarką prowadzoną po żerdzi posadowionej w działce nr 17/3 przy działce nr 22/7 i zakończony uziomem prętowym. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω.

**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.

Wzdłuż linii kablowej prowadzić bednarke ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii żyłę N uziemić stosując uziom prętowy lub prętowo-taśmowy o wartości rezystancji  $R < 30\Omega$ .

**Ochrona przed korozją** - elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki 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 DIALu 4.9 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Zgodnie z normą CEN 13201 **EN 13201-1:1998** (dz. Nr 33 ruch kołowy  $V < 60 \text{ km/h}$ , ruch rowerowy i pieszy, droga wewnętrzna - dojazdowa) zakwalifikowana jest do klasy S3. Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

Droga dojazdowa leśna	w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998	Z obliczeń	Spełnienie wymogów normy
Poziome średnie natężenie oświetlenia (lx)	7,5	11	TAK
Poziome minimalne natężenie oświetlenia (lx)	1,5	1,5	TAK

### **Obliczenia elektryczne**

#### **Dobór przewodów i zabezpieczeń**

##### **a) dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie**

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu YAKY4x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z = 99 \text{ A}$ . Obwód zasilający nowoprojektowane oprawy zasila jednocześnie istniejące oprawy o łącznej mocy 1685W. Łączna moc opraw wyniesie 1960W.

Prąd obliczeniowy (długotrwały) obwodu zasilającego oprawy istniejące i nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{1960}{230 \cdot 0,93} = 9,16A$$

Prąd rozruchowy oprawy OUS 150W  $I_r=1,26A$

Prąd rozruchowy oprawy OUS 70W  $I_r=0,62A$

Prąd rozruchu opraw nowoprojektowanych  $I_r=0,25A$

Łączny prąd rozruchu istniejących i nowoprojektowanych  $I_{rc}=13,83A$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

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

Obwód zabezpieczony będzie wkładkami bezpiecznikowymi o wielkości 25A o charakterystyce gL

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,6 \cdot 25A = 40A$$

czyli:

$$9,16A < 25A < 99A$$

oraz

$$40A < 143,55A$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i kabel są poprawne.

#### **Sprawdzenie dla warunku zwarciovego:**

- 1. Zabezpieczenie zwarciovie powinno mieć zdolność do przerywania prądu zwarciovego o wartości nie mniejszej od wartości spodziewanego prądu zwarciovego w miejscu zainstalowania danego urządzenia:*

$$I_{nw} \geq I_{ws}$$

gdzie:  $I_{nw}$  – prąd znamionowy wyłączalny urządzenia zabezpieczającego (znamionowa zdolność zwarciovia) dla wkładki ETI D0 25gL wynosi 50kA

$I_{ws}$  – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodu (praktycznie w instalacjach – prąd zwarciovowy początkowy) - Przewidywany prąd zwarciovowy przy zwarciu doziemnym w oprawie nr 5 przy  $Z_0=1,15\Omega$

$$I_{ws} = 0,95 \cdot 230 / 1,15 = 190A$$

Stąd

$$50000A > 190A$$

**WARUNEK SPEŁNIONY**

2. Czas przepływu prądu zwarciovego powinien być taki, aby temperatura przewodów nie przekroczyła granicznej wartości dopuszczalnej przy zwarciu:

$$k^2 S^2 \geq I^2 t$$

gdzie:  $k$  – współczynnik liczbowy w  $[A^2s/mm^2]$ , odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia - Z żyłami aluminium w izolacji z PVC  
 $k = 74$

$S$  – przekrój przewodu w  $[mm^2] = 25mm^2$ ,

$I$  – prąd zwarciov początkowy w  $[A]$ ,

$t$  – czas trwania prądu zwarciovego w  $[s]$ .

Wartość  $I^2t=1210$  odczytana z charakterystyki  $\int i^2 dt$  dla wkładki ETI D0 25AgL.

stąd dla kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> mamy:

$$74^2 \times 25^2 = 3,42 \times 10^3 > 1,2 \times 10^3 (A^2 \cdot s)$$

WARUNEK SPEŁNIONY

warunki doboru linii zasilającej oprawy są spełnione

#### b) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń przyjmuje się odcinek do oprawy op5:

$$\Delta U = 3,54\% < 5\% \text{ uwzględniając prądy rozruchu opraw.}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

#### c) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Przekrój kabla powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie.

Dla  $U_0 = 230 V$  czas wyłączenia wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 0,4 s. Dla układu TN.

stąd

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$  – minimalny prąd odłączeniowy przy  $k=5$ , stąd  $I_a=30A$  przy  $I_N=6A$  dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

$$I_z = 0,95 U_0 / Z_c$$

$$U_0 = 230V$$

Rozważam obwód od stacji 41702 do lampy nr5

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi  $1,15\Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 5 wynosi:



$$I_{zw}=0,95*230/1,15 =190A$$

Stąd:

$$30A < 190A$$

#### 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 CS60-70/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	5 szt.
2.	Fundament FBw 150 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	5szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	5 szt.
4.	Oprawa URSA I LED 48 ROSA lub analogiczna innego producenta	5 szt.
5.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	210mb
6.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	210mb
7.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
8.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	35mb
9.	Rura DVK 75	42mb
10.	Ogranicznik przepięć ASA 660/5 lub analogiczny innego producenta	1szt

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia