

## 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.....	2
<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>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>10</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>10</b>

## CZĘŚĆ OPISOWA

### Część ogólna

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

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy urządzenia technicznego w postaci oświetlenia drogi w miejscowości Cesarka, woj. łódzkie, powiat zgierski, gmina Stryków (102008\_5), obr. Sosnowiec (102008\_5.0025) dz. nr ew. 303, 307.

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

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia drogi w miejscowości Cesarka, gmina Stryków (dz. nr ew. 303, 307), a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

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

- Warunki przyłączenia nr 5241611010 z dnia 11.08.2016r.
- Wypis i Wrys z MPZP 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***

Część drogi w miejscowości Cesarka w gminie Stryków stanowiąca element działki 303, którą obejmuje niniejsze opracowanie jest obecnie nieoświetlona.

#### ***Opis stanu projektowanego***

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowy oświetlenia ulicznego dla działki 303 w Cesarce, gmina Stryków.

## Opis techniczny

### ***Dobór opraw i źródeł światła***

**Obliczenia** - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie DIALux stanowiącym podstawę doboru opraw.

**Słupy oświetleniowe** - projektuje się 11 nowych słupów oświetleniowych typu CS60-70/3 z wysięgnikami typu W1F0A10/0 i 1 słup oświetleniowy typu CS60-60/3 prod. KROMISS (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródeł światła nad powierzchnią gruntu wynosi  $H=7m$  dla stanowisk nr 1-7 i 9-12 oraz  $H=6m$  dla stanowiska nr 8.

Słupy nr 11 i 12 należy posadzić tak, aby ich podstawy znajdowały się na poziomie jezdni.

**Oprawy** – projektuje się 12 opraw typu TECEO 1 5102/24 LEDS 500mA 38W prod. Schreder (lub analogiczne innego producenta) mocowanych na projektowanych słupach. Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej =  $0,011m^2$ . Wyniki obliczeń luminancji, współczynników oświetlenia na płaszczyźnie jezdni przedstawiono w części obliczeniowej.

Należy zastosować oprawy z redukcją mocy wg poniższej propozycji:

Godz.	Redukcja mocy
05:30-22:30	100%
22:30-24:00	80%
24:00-04:00	60%
04:00-05:30	80%

Stopień redukcji mocy należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem opraw.

**Fundamenty** – Dla słupów CS60-70/3 projektuje się fundament FBw150 natomiast dla słupa CS60-60/3 projektuje się fundament FBw100 prod. KROMISS BIS (lub analogiczne innego producenta) dobrany do montowanego słupa).

**Rozdzielnie oświetleniowe** – istniejąca rozdzielnica oświetleniowa w stacji 40766 nie wymaga zmian

### ***Zasilanie i sterowanie oświetleniem***

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej zlokalizowanej przy stacji 40766.

### ***Zalecenia techniczne***

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

Nowoprojektowane oprawy zasilic z istniejącej napowietrznej linii oświetleniowej. Linie kablową YAKY 4x25mm<sup>2</sup> zasilającą nowoprojektowane oprawy wpiąć w istniejący obwód oświetleniowy na słupie zlokalizowanym na działce nr ew. 307 i prowadzić wzdłuż części drogi stanowiącej element działki 303.

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

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

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.
- kabel należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- **w skarpie nowoprojektowany kabel układać na głębokości 70cm po poziomem jezdni**
- **podczas prac kablowych pod kanalizacją wodną nowoprojektowany kabel należy prowadzić w stalowej rurze o średnicy min. 110mm zamontowanej pod drenami metodą przecisku sterowanego**
- **przy układaniu kabla pomiędzy współrzędnymi: 4-6; 7-8; 23-26 nie naruszać istniejącej nawierzchni jezdni**
- nowoprojektowany kabel pod jezdniami chronić rurą osłonową np. DVR 75 (technologię wykonania przepustu pod jezdniami należy ustalić z Inwestorem na etapie realizacji projektu)
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- kabel 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 (bednarkę) 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

#### 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		10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	
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, ciepłne, 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 bocznicy 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** – Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 6A. Od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V.

**Ochrona od porażen** – 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 bednarkę 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 DIALux udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Zgodnie z normą CEN 13201 **EN 13201-1:1998** (ruch kołowy  $V < 60\text{km/h}$ , ruch rowerowy i pieszy, droga dojazdowa) część drogi zakwalifikowana jest do klasy S3 a część do S4.

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

	Em [lx]	Emin [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	8,76	2,36
Wartości zadane według klasy:	$\geq 7,50$	$\geq 1,50$
Spełnione/nie spełnione:	TAK	TAK

### **Obliczenia elektryczne**

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

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

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu YAKY  $4 \times 25\text{mm}^2$  wynosi  $I_Z = 99\text{A}$ . Łączna moc opraw wyniesie 1088W.

Prąd obliczeniowy obwodu zasilającego oprawy nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{8 \cdot 81 + 12 \cdot 40}{230 \cdot 0,93} = 5,28\text{A}$$

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

Zgodnie z Warunkami przyłączenia nr 524160879 obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wielkości 10A o charakterystyce gG

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,9 \cdot 10A = 19A$$

czyli:

$$5,28A < 10A < 99A$$

oraz

$$19A < 143,55A$$

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 niemniejszej 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 zwarciovie) dla wkładki ETI D01 10A gG wynosi 50kA

$I_{ws}$  – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodów (praktycznie w instalacjach – prąd zwarciovie początkowy) –

Przewidywane prądy zwarciovie przy zwarciu doziemnym:

w oprawie nr 11 przy  $Z_0 = 4,52\Omega$

$$I_{ws} = 0,95 \cdot 230 / 4,52 = 48,34A$$

Stąd

$$50000A > 48,34A$$

#### **WARUNEK SPEŁNIONY DLA OBYDWU OBWODÓW ZASILAJĄCYCH**

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<sup>2</sup>s/mm], odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia - Z żyłami aluminium w izolacji z PVC

**$k = 74$**

$S$  – przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>] = 25mm<sup>2</sup>,

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

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

Wartość  $I^2t=249$  odczytana z charakterystyki  $\int i^2 dt$  dla wkładki ETI D01 10A gG

stąd dla kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> mamy:  
 $74^2 \times 25^2 = 3,42 \times 10^3 > 0,249 \times 10^3 \text{ (A}^2 \cdot \text{s)}$

WARUNEK SPEŁNIONY DLA OBYDWU OBWODÓW ZASILANIA

### **Obliczanie spadku napięcia**

Do obliczeń przyjmuje się cały odcinek obwodu oświetleniowego od istniejącej rozdzielni RO (w stacji 40766) do oprawy op.12:

$$\Delta U = 3,11\% < 5\%$$

WARUNKI SPEŁNIONE

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Przekrój kabli 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  $U_0 = 230 \text{ V}$  czas wyłączenia dla urządzeń zabudowanych na stałe wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 5s. dla układu TN.

stąd

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$  – minimalny prąd odłączeniowy powodujący wyłączenie w wymaganym czasie przy  $k=5$ , stąd  $I_a=30\text{A}$  przy  $I_N=6\text{A}$  dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

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

$$U_0 = 230\text{V}$$

Rozważam obwód od stacji 40766 do lampy nr12.

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi  $4,52\Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 6 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \times 230 / 4,52 = 48,34\text{A}$$

Stąd:

$$30\text{A} < 48,34\text{A}$$

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:

- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Przyłączenie linii kablowych do linii napowietrznych oraz montaż w wykopie
- Zasilenie projektowanych linii

### Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów – 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 niegorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy CS60-70/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	11 szt.
2.	Słup oświetleniowy CS60-60/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	1 szt.
3.	Fundament FBw 100 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	1 szt.
4.	Fundament FBw 150 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	11 szt.
5.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	12 szt.
6.	Wysięgnik W1F0A10/0 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	11 szt.
7.	Oprawa TECEO 1/5102/24 LEDS 500mA, 38W Schreder lub analogiczna innego producenta *	12 szt.
8.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	454mb
9.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	454mb
10.	Pręt stalowy ocynkowany $\phi$ i=18mm l=6m	Min. 1 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
11.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	100mb
12.	Rura DVK 75	14mb
13.	Rura stalowa Ø110	6mb
14.	Ogranicznik przepięć ASA 660-5	1 szt.
15.	Zacisk odgałęźny SL37.1	2 szt.
16.	Uchwyt dystansowy SO79.5	4 szt.
17.	Rura RHDPE-UV 75/4	4m

\* Stopień redukcji mocy należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem opraw.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 1 Schemat ideowy  
Rys. 2 Plan oświetlenia