

## 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 techniczny.....	3
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne .....	3
Obliczenia techniczne .....	6
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji .....	6
Obliczenia elektryczne .....	7
<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 drogi (dz. nr ew. 293 i 423) w m. Klęk, gm. Stryków

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

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia drogi (dz. nr ew. 293 i 423) w m. Klęk, gm. Stryków, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

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

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241211104
- 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 stanowiąca element działki nr 293 w m. Klęk jest obecnie częściowo oświetlona. Ostatnia oprawa umieszczona jest na istniejącym słupie energetycznym przy działce 295/12. Droga gruntowa stanowiąca element działki nr 423 obecnie nie jest oświetlona.

Istniejąca linia oświetleniowa od stacji 41020 do pierwszego słupa wykonana jest przewodem AsXSn 25mm<sup>2</sup>. Od pierwszego do siódmego (przy działce 295/12) słupa linia nn wykonana jest przewodem Al 1x25mm<sup>2</sup>.

## **Opis techniczny**

### **Dobór opraw i źródeł światła**

**Obliczenia** - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie CalcuLuX Droga 7.4.0.0 stanowiącym podstawę doboru opraw Philips.

**Słupy oświetleniowe** - projektuje się nowe słupy oświetleniowe typu CS60-90/3 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu  $H=10\text{m}$ . Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej =  $0,35\text{m}^2$ .

**Oprawy** – projektuje się oprawy modułowe ELGO LUNA OUSb-70 z dwużarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 70W Twinarc. Powierzchnia boczna oprawy =  $0,2\text{m}^2 < 0,35\text{m}^2$ . **KĄT POCHYLENIA OPRAWY NA SŁUPIE 10 stopni.**

**Fundamenty** –FBw-150(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 istniejącego obwodu oświetleniowego zasilającego oprawy rozmieszczone wzdłuż działki nr 293 wyprowadzonego z rozdzielnicy oświetleniowej przy stacji słupowej nr 41020. Na tym obwodzie zainstalowanych jest obecnie 6 opraw sodowych o mocy 70W każda. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem - istniejące.

### **Zalecenia techniczne**

#### **Montaż linii zasilającej oprawy**

Linie napowietrzną nn Al  $1 \times 25\text{mm}^2$  zasilającą istniejące oprawy 70W należy wymienić na linię wykonaną przewodem AsXSn  $4 \times 25\text{mm}^2$ .

Przy przejściu z linii napowietrznej na kablową – na słupie zlokalizowanym przy działce 295/12, należy zamontować ogranicznik przepięć i wykonać dla niego uziemienie robocze o wartości rezystancji  $R < 10 \text{ Omów}$ . Zejście do ziemi kabla linii zasilającej nowoprojektowane oprawy, należy wykonać po nodze słupa. Kabel chronić do wysokości 2m rurą osłonową. Włot rury uszczelnić.

Kable 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:

- 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. Zasypywany wykop pod kabel należy zagęścić.
- płaskownik uziemiający (bednarke) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypywany 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		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	50	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 50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	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		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 kablone, 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 gL i prądzie znamionowym 6A – w zależności od typu zastosowanej tabliczki przyłączeniowej we wnęce słupowej.

**Ochrona przepięciowa** – jako ochronę przepięciową projektuje się ogranicznik przepięć ASA 660-5 prod. APATOR Toruń (lub analogiczny innego producent) zainstalowany na przewodzie zasilającym nowoprojektowany obwód oświetleniowy na słupie przy działce 295/12. Od ogranicznika wykonać nowy uziom bednarką prowadzoną po słupie i zakończony

uziomeń prętowym. Rezystancja uziomeńia 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. Z uwagi na układ pracy sieci TN-C, na końcu linii kablowej żyłę PEN uziemieć. Oporność rezystancji uziomeńia nie może przekraczać  $R < 30\Omega$ .

Wzdłuż linii kablowej prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii bednarkę uziemieć 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 CalculuxDroga 7.4.0.0 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła Philips sp. z o.o.

Zgodnie z normą CEN 13201, (dz. nr 197) (ruch kołowy  $V < 60\text{km/h}$ , ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME4b

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

Droga gminna	w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998	Z obliczeń	Spełnienie wymogów normy
Luminancja średnia suchej jezdni min ( $\text{cd/m}^2$ )	0,3	0,5	TAK
Równomierność luminancji ogólna $U_o$ (wartość najniższa)	0,35	0,67	TAK
Równomierność luminancji wzdłużna $U_l$ (wartość najniższa)	0,4	0,46	TAK
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu TI% (wartość największa)	15	4,5	TAK
Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa)	-	-	-

## Obliczenia elektryczne

### Dobór przewodów i zabezpieczeń

#### a) dobór zabezpieczenia w rozdzielnicy oświetleniowej

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego w istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{18 \cdot 81}{230 \cdot 0,93} = 6,82 \text{ A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy } I_r = 3 \cdot I_s = 20,46 \text{ A}$$

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:

$$I_B < I_N < I_Z$$

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 4x25 wynosi  $I_Z = 111 \text{ A}$

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

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,75 \cdot 25 \text{ A} = 43,75 \text{ A}$$

czyli:

$$20,46 \text{ A} < 25 \text{ A} < 111 \text{ A}$$

oraz

$$43,75 \text{ A} < 161 \text{ A}$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x25mm<sup>2</sup> (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 41020 (do oprawy nr 12)

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

Gdzie

$$I_z = 383 \text{ m}$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 0,72 \times 1,4\% = 1,01 < 5\%$$

### 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  $I_N = 6 \text{ A}$  przy  $k = 5$ , stąd  $I_a = 30 \text{ A}$

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

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

Rozważam obwód od stacji 4-1020 do lampy 12 o długości  $l = 641 \text{ m}$  (uwzględniając odcinek 294m linii napowietrznej od stacji 41020 do słupa sieci nn przy działce 295/12 oraz odcinek 347m nowoprojektowanej linii kablowej)

Element Pętli zwarcia	Długość	Rjeden	Xjeden	R	X	Z
	L					
	km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$
Transformator 50kVA				0,1041	0,1417	0,1758
Linia nap. AsXSn4x25	0,294	1,200	0,091	0,3528	0,026754	0,3538
Kabel YDY 3x2,5	0,12	6,826	0,15	0,81911263	0,018	0,8193
YAKY4x25	0,347	1,2	0	0,4164	0	0,4164
impedancja całkowita $Z_c =$						1,3490

$$I_{zw}=0,95*230/1,3490 = 161,97A$$

$$30A < 161,97A$$

**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 CS60-90/3 lub analogiczny innego producenta	12szt
2.	Fundament F Bw 150 lub inny dobrany do zastosowanego słupa	12szt
3.	Wysięgnik W1F10A10/10	12szt
4.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	12szt
5.	Oprawa ELGO LUNA OUSb-70lub analogiczna innego producenta	12szt
6.	Wysokoprężne dwuzarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 70W Twinarc	12szt
7.	Przewód AsXSn 4x25mm <sup>2</sup>	274mb
8.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	431mb
9.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	431mb
10.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2szt – do ustalenia w trakcie realizacji
11.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	144mb
12.	Rura DVK 75	42mb
13.	Ogranicznik przepięć ASA 660-5 lub analogiczny innego producenta	1szt
14.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 37.27	1szt
15.	Uchwyt narożny SO 130	1szt
16.	Bezpiecznik słupowy (zaw. na przew.) SPIN 550/25A	6szt
17.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 11.118	6szt
18.	Uchwyt przelotowy SO 239	6szt
19.	Hak zwieszakowy SOT 21	7szt

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia