

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	2
CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	2
Opis stanu projektowanego	2
OPIS TECHNICZNY	3
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne	4
OBLICZENIA TECHNICZNE.....	6
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji	6
Obliczenia elektryczne	6
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	11
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	12

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy urządzenia technicznego w postaci oświetlenia ulicznego w województwie łódzkim, powiat zgierski, gmina Stryków (102008_5) obręb Zelgoszcz (102008_5.0033) część dz. nr ewid. 91/4, 172.

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia przeprojektowanej drogi w miejscowości Zelgoszcz, gmina Stryków (część dz. nr ew. 91/4, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia nr 17-D0/WP/01229 z dnia 04.04.2017r.
- 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

Droga w miejscowości Zelgoszcz stanowiąca działkę o numerze ewidencyjnym 91/4 jest obecnie częściowo oświetlona.

Opis stanu projektowanego

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowy oświetlenia części drogi w miejscowości Zelgoszcz, 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 8 nowych słupów oświetleniowych typu S-80C . Wszystkie słupy z wysięgnikami typu St/1r/W1/0°/Ø60 prod. Elektromontaż Rzeszów (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródeł światła nad powierzchnią gruntu wynosi $H=8\text{m}$, długość ramienia wysięgnika 1m, kąt nachylenia wysięgnika 0° , średnica rury wysięgnika $\varnothing 60$.

Oprawy – projektuje się 8 opraw AXIA 2.1 24 LEDS 540mA 41W 5178NW prod. Schreder (lub analogiczne innego producenta) mocowanych na projektowanych słupach. Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej = $0,0484\text{m}^2$. 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 S-80C projektuje się fundamenty F150/200 prod. Elektromontaż Rzeszów (lub analogiczne innego producenta dopasowany do zastosowanego słupa).

Rozdzielnice oświetleniowe – w istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej w stacji 41730 należy na obwodzie zasilającym oświetlenie drogi stanowiącej część działki nr ewid. 91/4 w m. Zelgoszcz gm. Stryków zgodnie z Warunkami Przyłączenia zastosować zabezpieczenie o prądzie znamionowym 25A i charakterystyce gG.

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej zlokalizowanej przy stacji 41730.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilających oprawy

Nowoprojektowane oprawy zasilić z istniejącej napowietrznej linii oświetleniowej na słupie zlokalizowanym na działce o numerze ewidencyjnym 73. Linie kablową YAKY 4x25mm² zasilającą nowoprojektowane oprawy wpiąć w istniejący obwód oświetleniowy na słupie zlokalizowanym na działce nr ew. 73 i prowadzić wzdłuż drogi stanowiącej część działki 91/4 zgodnie z trasą pokazaną na mapie.

Z pomiarów geodezyjnych naniesionych na mapie, wynika, że odległość górnej powierzchni osłony cieku wodny przecinającego działkę 91/4 na wysokości działek 50/1 i 170 od powierzchni pobocza w miejscu prowadzenia kabla wynosi ok 0,9m. Jeżeli w trakcie robót potwierdzi się ta informacja, kabel oświetleniowy w rurze osłonowej można ułożyć na górnej powierzchni osłony cieku wodnego. Jeżeli głębokość ułożenia kabla byłaby mniejsza niż 0,7m, wówczas kabel w rurze osłonowej należy ułożyć pod ciekiem wodnym.

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
- nowoprojektowany kabel pod drogami i na zbliżeniach z drzewami chronić rurą osłonową np. DVR 75
- nowoprojektowany kabel na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącymi instalacjami chronić rurą osłonową np. DVR 75
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- **w okolicy cieków wodnych nowoprojektowany kabel układać w rurze osłonowej np. DVR 75 na głębokości posadowienia górnej ściany dren wodnych.**
- kabel układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości min. 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	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 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, 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 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 bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		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 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 kablówym.

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 porażień – 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.

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

	Lm [cd/m ²]	Uo	Ui	Ti[%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0,78	0,50	0,67	13	0,65
Wartości zadane według klasy:	$\geq 0,75$	$\geq 0,40$	$\geq 0,60$	≤ 15	$\geq 0,50$
Spełnione/nie spełnione:	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

Obliczenia elektryczne

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x25mm² wynosi $I_Z=99A$
Łączna moc opraw (istniejących i nowoprojektowanych) wyniesie 844W.

Prąd obliczeniowy obwodu zasilającego oprawy nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{13 \cdot 81 + 8 \cdot 45}{230 \cdot 0,93} = 6,61A$$

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 17-D0/WP/01229 obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wielkości 25A o charakterystyce gG.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

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

czyli:

$$6,61A < 25A < 99A$$

oraz

$$40A < 143,55A$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x25 mm² (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i kabel są poprawne.

Sprawdzenie dla warunku zwarciovego:

- 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 zwarciovą) dla wkładki ETI D02 25A gG wynosi 50kA

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

Przewidywane prądy zwarciovie przy zwarciu doziemnym:

w oprawie nr8 przy $Z_o = 2,04\Omega$

$$I_{ws} = 0,95 \cdot 230 / 2,04 = 107,11A$$

Stąd

$$50000A > 107,11A$$

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 $[A^2s/mm]$, 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 $I^2t=412$ odczytana z charakterystyki $\int i^2 dt$ dla wkładki ETI D02 25A gG

stąd dla kabla YAKY $4 \times 25mm^2$ mamy:

$$74^2 \times 25^2 = 3422 \times 10^3 > 0,412 \times 10^3 (A^2 \cdot s)$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń przyjmuje się cały odcinek obwodu oświetleniowego od istniejącej rozdzielni RO (w stacji 41730) do oprawy op.8:

$$\Delta U = 1,10\% < 5\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

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 $U_0 = 230 V$ 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 $I_a=30A$ przy $I_N=6A$ dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

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

$$U_0 = 230V$$

Rozważam obwód od stacji 41730 do lampy nr 8.

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi $2,04\Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr8 wynosi:

$$I_{zw}=0,95*230/2,04=107,11A$$

Stąd:

$$30A<107,11A$$

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 wysięgnikowy cylindryczny S-80C Elektromontaż Rzeszów lub analogiczny innego producenta	8szt.
2.	Fundament F150/200 Elektromontaż Rzeszów lub inny dopasowany do zastosowanego słupa	8szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa dopasowana do zastosowanego słupa	8szt.
4.	Wysięgnik St/1r/W1,5/0°/Ø60 Elektromontaż Rzeszów lub analogiczny innego producenta o dł. ramienia 1m, kącie nachylenia 10°, śr. rury Ø60	8szt.
5.	AXIA 2.1 24 LEDS 540mA 41W 5178NW prod. Schreder (lub analogiczne innego producenta)*	8szt.
6.	Kabel YAKY 4x25mm ²	274mb
7.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	284mb
8.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min. 2szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
9.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	72mb
10.	Rura DVK 75	47mb
11.	Ogranicznik przepięć ASA 660-5	3szt.
12.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 12.127	2szt.
13.	Uchwyt dystansowy SO79.5	4szt.
14.	Rura RHDPE-UV 75/4	4m

* Stopień redukcji mocy należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem oprav.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia