

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	2
CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	3
Opis stanu projektowanego	3
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.....	7
INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	10
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	11
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	12

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogi w miejscowości Warszewice gm. Stryków (dz. nr ew. 201 i 304).

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia miejscowości Warszewice gm. Stryków (dz. nr ew. 201 i 304), a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia nr 5241410392 z dnia 04-04-2014r.
- 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 asfaltowa stanowiąca element działek nr 201 i 304 w miejscowości Warszewice gmina Stryków jest obecnie oświetlona do działki o numerze 133/2. Droga od działki o numerze ewidencyjnym 133/2 do działki o numerze ewidencyjnym 115 nie jest oświetlona.

Opis stanu projektowanego

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Projekt budowy kablowej linii zasilającej nowoprojektowane oprawy z linii napowietrznej na słupie linii nN stojącego na działce 133/2.
- Projekt budowy oświetlenia ulicznego dla działek nr 201 i 304 od działki o numerze ew. 133/2 do działki o numerze ew. 115 w m. Warszewice gm. Stryków.

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 11 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 $H=7m$. Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej $= 0,87m^2$.

Oprawy – projektuje się 11 opraw typu TECEO 1 16LED/500mA/ 26W produkcji Schreder (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 40844. Zasilanie projektowanych opraw należy zrealizować poprzez włączenie projektowanej linii kablowej z istniejącą linią nN na słupie znajdującym się na działce o numerze ew. 133/2, zasilającą istniejące 3 oprawy OUSd70.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającychoprawy

Nowoprojektowane oprawy nr 1-11w działkach nr ew. 201 i 304wpiać w obwód oświetleniowy na słupie na działce nr 133/2 poprzez sprowadzenie ze słupa kabla YAKY 4x25mm² i prowadzenie go wzdłuż drogi w kierunku działki o numerze ew. 115.

Kabel 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 nieizolowanymi 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 rurociągami wodnymi kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- na skrzyżowaniu z rowem melioracyjnym i kanalizacją deszczową kabel chronić rurą stalową o średnicy 110mm ułożoną metodą przecisku
- 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, 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 –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 133/2ogranicznik przepięć ASA 660-5 z zaciskiem dla przewodu nieizolowanego Al. prod. APATOR Toruń (lub analogiczny innego producenta) dla ochrony kabla zasilającegooprojektowane oprawy. Od ogranicznika wykonać nowy uziom bednarką prowadzoną po żerdzi posadowionej w działce nr 133/2i 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 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 4.9 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Zgodnie z normą CEN 13201 **EN 13201-1:1998** (dz. Nr201 i 304ruch kołowy $V < 60\text{km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, droga dojazdowa) zakwalifikowana jest do klasy S3

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

	Lm [cd/m ²]	U0	U1	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.37	0.49	0.51	10	0.78
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
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 przewodu YAKY4x25mm² wynosi $I_Z=99A$
Obwód zasilający nowoprojektowane oprawy zasilają jednocześnie istniejące oprawy o łącznej mocy 243W. Łączna moc opraw wyniesie 573W.

Prąd obliczeniowy obwodu zasilającego oprawy istniejące i nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{532}{230 \cdot 0,93} = 2,49A$$

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

Prąd rozruchu opraw nowoprojektowanych $I_r=0,5A$

Łączny prąd rozruchu istniejących i nowoprojektowanych $I_{rc}=7,36A$

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 wkładką bezpiecznikową o wielkości 20A o charakterystyce gL

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,6 \cdot 20A = 32A$$

czyli:

$$2,49A < 20A < 99A$$

oraz

$$32A < 143,55A$$

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

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i kabel są poprawne.

Sprawdzenie dla warunku zwarcioviego:

1. *Zabezpieczenie zwarciovie powinno mieć zdolność do przerywania prądu zwarcioviego o wartości nie mniejszej od wartości spodziewanego prądu zwarcioviego 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 6AgL wynosi 50kA

I_{ws} – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodu (praktycznie w instalacjach – prąd zwarciovowy początkowy) - Przewidywany prąd zwarciovowy przy zwarciu doziemnym w oprawie nr 11 przy $Z_0=1,02\Omega$

$$I_{ws}=0,95 \cdot 230/1,02=214,22A$$

Stąd

$$50000A > 214,22A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

2. *Czas przepływu prądu zwarcioviego 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 aluminiowymi w izolacji z PVC

$k = 74$

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

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

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

Wartość $I^2t=30$ odczytana z charakterystyki $\int i^2 dt$ dla wkładki ETI D0 6AgL.

stąd dla kabla YAKY 4x25mm² mamy:

$$74^2 \cdot 25^2 = 3,42 \cdot 10^3 > 0,030 \cdot 10^3 (A^2 \cdot s)$$

WARUNEK SPEŁNIONY

warunki doboru linii zasilającej oprawy są spełnione

b) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń przyjmuje się odcinek do oprawy op11:

$$\Delta U = 0,95\% < 5\% \text{ uwzględniając prądy rozruchu opraw.}$$

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 $U_0 = 230 \text{ V}$ czas wyłączania 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 $I_a = 30 \text{ A}$ 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 40844 do lampy nr 11

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi $1,16 \Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 11 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 1,16 = 188 \text{ A}$$

Stąd:

$$30 \text{ A} < 188 \text{ A}$$

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 i opraw oświetleniowych
- Przyłączenie linii kablowej do linii napowietrznej oraz montaż w wykopie
- Zasilenie projektowanej 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 nie gorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy CS60-70/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	11 szt.
2.	Fundament FBw 150 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	11 szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	11 szt.
4.	Oprawa TECEO 1 16LED 26W SCHREDER lub analogiczna innego producenta	11 szt.
5.	Kabel YAKY 4x25mm ²	417mb
6.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	417mb
7.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
8.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	90mb
9.	Rura DVK 75	1mb
10.	Rura stalowa Ø110mm	8m

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia