

Egz. 1



ul. Bytowska 32
89-600 Chojnice

tel. 698-626-474
spiluk.projekt@gmail.com

NIP 555-204-27-72
REGON 221934190

ZAŁĄCZNIK DO ZGŁOSZENIA

(niewymagający pozwolenia na budowę)

TOM II Projekt Branży Elektrycznej

Temat: Przebudowa drogi powiatowej nr 2539G ul. Leśnej w m. Czarne,
obejmująca przebudowę przejścia dla pieszych

Nr działek: 3

Obręb: 63 Czarne

Jednostka ewidencyjna: 220302_4 Czarne - Miasto

Kategoria obiektu budowlanego: XXV, XXVI

Inwestor: Powiat Człuchowski

Adres inwestora: al. Wojska Polskiego 1, 77-300 Człuchów

Data opracowania: 03.11.2021r.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień/specjalność	Podpis
Projektant branża elektryczna	mgr inż. Paweł Baranowski	KUP/0081/PBE/21 specjalność elektryczna	

SPIS ZAWARTOŚCI

- 1 Załączniki formalne
 - 1.1 Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta br. elektrycznej
 - 1.2 Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta br. elektrycznej
 - 1.3 uzgodnienie projektu doświetlenia przejścia dla pieszych z energia oświetlenie
- 2 Opis techniczny
 - 2.1 Podstawy opracowania projektu
 - 2.2 Obowiązujące przepisy i normy
 - 2.2.1 Obowiązujące przepisy
 - 2.2.2 Obowiązujące normy
 - 2.2.4 Dane dotyczące projektowanego obiektu
 - 2.2.5 Zakres rzeczowy projektu
 - 2.2.6 Stan Istniejący, wskazanie kolizji
 - 2.2.7 Dane elektroenergetyczne
 - 2.3 Opis rozwiązań
 - 2.3.1 Sposób zasilania
 - 2.3.2 Trasa kablowa
 - 2.3.3 Oświetlenie
 - 2.3.4 Geotechniczne warunki posadowienia słupów
 - 2.3.5 Posadowienie słupów
 - 2.3.6 Połączenia elektryczne
 - 2.3.7 Ochrona przeciwporażeniowa
 - 2.3.8 Uziemienie ochronne
 - 2.4 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ
 - 2.5 OBLICZENIA TECHNICZNE
 - 2.5.1 Obliczeniowe natężenie prądu
 - 2.5.2 Dobór zabezpieczeń
 - 2.5.3 Dobór kabli
 - 2.5.4 Obliczenie spadku napięcia
- 3 Zestawienie materiałów
- 4 Czynności odbiorcze
 - 4.1 Oględziny
 - 4.2 Próby
 - 4.3 Protokół odbiorczy
 - 4.4 Atesty, certyfikaty

Spis rysunków

ELE-01 – Plan zagospodarowania terenu

ELE-02 – Trasa linii zasilającej oświetlenie przejść dla pieszych

ELE-03 – Ideowy schemat oświetlenia przejść dla pieszych, sposób montażu słupów

1.3 UZGODNIENIE PROJEKTU DOŚWIECZENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH Z ENERGA OŚWIECZENIE

Szczecinek, 05.11.2021

EOS- 8396/UD-Z/DK/2021

Powiat Człuchów
ul. Wojska Polskiego 1
77-300 Człuchów

WARUNKI TECHNICZNE nr WT 67 /UD-Z /2021**Dotyczy:** Doświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Czame przy ul. Leśnej

ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. podaje warunki techniczne dla doświetlenia przejścia dla pieszych w miejscowości Czame przy skrzyżowaniu ul. Leśnej z Człuchowską:

1. Projektowane doświetlacze LED przejść dla pieszych zasilic z istniejących słupów linii napowietrznej oświetleniowej.
2. Do zasilania doświetlaczy zaprojektować kabel o przekroju wg obliczeń lecz nie mniejszy niż YAKXs 4x25 mm².
3. W słupach oświetlenia przejść dla pieszych wykonać instalację przeciwporażeniową, uziemienie – wykonać przewodem Cu 10mm² oraz zamontować IZK.
4. **Nowo wybudowane doświetlenie przejść dla pieszych będzie eksploatowane przez Energa Oświetlenie Sp. z o.o. W przypadku braku akceptacji z Państwa strony, należy wystąpić o warunki przyłączeniowe do Energa Operator celem zasilania doświetlaczy przejść dla pieszych.**
5. Wykonawca zobowiązuje się pokryć wszelkie straty (w tym uszkodzenia kabla oświetleniowego) poniesione przez Energa Oświetlenie sp. z o.o., w wyniku prowadzonych przez niego prac.
6. Całkowite koszty wykonania powyższych prac ponosi inwestor.
7. Opracowana dokumentacja techniczna podlega sprawdzeniu w Energa Oświetlenie Sp. z o.o. DRU Szczecinek przed złożeniem na ZUDP.
8. Integralną część powyższych warunków stanowią obowiązujące przepisy i normy
9. Prace przy demontażu i montażu urządzeń mogą wykonywać tylko osoby uprawnione.
10. **Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do DRU Szczecinek w celu uzyskania dopuszczenia do prac przy urządzeniach ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o.**
11. Po wykonaniu prac, wykonawca w porozumieniu z inwestorem zgłosi do ENERGA Oświetlenie obiekt celem dokonania sprawdzenia i odbioru.
12. Do zgłoszenia dołączyć:
 - dokumentację powykonawczą,
 - inwentaryzację geodezyjną,
 - pozwolenie na budowę.
13. Niniejsze warunki zachowują ważność przez na okres 2 lat daty wystawienia.

Kierownik
Dział Realizacji Usług
Szczecinek

Dawid Kuczmiera

T +48 58 760 77 20
F +48 58 760 77 22

Energa Oświetlenie Sp. z o.o. Grupa Orlen
ul. Rzemieślnicza 17/19
81-855 Sopot

Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ
VIII Wydział Gospodarczy KRS
KRS 0000109164

Regon 146151580
NIP 585-12-12-055

kancelaria.oswietlenie@energa.pl
energa-oswietlenie.pl

Nr konta: 59 1440 1339 1111 0000 1231 6803
Kapitał zakładowy/wpłacony 102.621.200,00 zł

2 OPIS TECHNICZNY

Na etapie projektowania, autorzy projektu z należytą starannością dokonali koordynacji przebiegów tras kabli, przewodów oraz lokalizacji urządzeń. Nie zwalnia to jednak wykonawcy od dokonania koordynacji międzybranżowej na budowie, przed przystąpieniem do robót instalacyjnych.

Skutki odstąpienia od dokonania takiej koordynacji nie mogą obciążać autorów projektu.

2.1 PODSTAWY OPRACOWANIA PROJEKTU

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne do projektowania od Inwestora,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- katalogi producentów sprzętu elektrycznego, specjalistyczne oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie.

2.2 OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

2.2.1 OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY

Podczas realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
3. Przepisy Bezpieczeństwa i Higieny pracy,
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

2.2.2 OBOWIĄZUJĄCE NORMY

PN-EN 13201	Oświetlenie dróg
PN-HD 60364-4-41:2017	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2015	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-EN 60073:2003	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych

2.2.4 DANE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Niniejszy projekt obejmuje budowę oświetlenia przejść dla pieszych dla zadania pt. „Przebudowa drogi powiatowej nr 2539G ul. Leśnej w m. Czarne, obejmująca przebudowę przejścia dla pieszych”.

2.2.5 ZAKRES RZECZOWY PROJEKTU

W zakres projektu wchodzi następujące zadania:

- budowa kablowej linii zasilającej oświetlenie przejść dla pieszych,
- montaż słupów oświetleniowych o wysokości 6 m,
- montaż opraw asymetrycznych na wysięgnikach przeznaczonych do oświetlania przejść dla pieszych,
- połączenie projektowanego obwodu oświetleniowego z obwodem oświetleniowym Gestora sieci oświetleniowej – ENERGA Oświetlenie.

2.2.6 STAN ISTNIEJĄCY, WSKAZANIE KOLIZJI

Na terenie inwestycji występują:

- sieci elektroenergetyczne kablowe i napowietrzne nn 0,4 kV,
- sieci telekomunikacyjne ziemne,
- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacyjna,
- sieć gazowa.

W zakresie opracowania nie wskazano kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami oraz pod wjazdami należy istniejące kable osłonić rurami ochronnymi dwudzielnymi koloru niebieskiego (dla kabli nn 0,4 kV) o średnicy 110 mm dla kabli o przekroju do 120 mm² oraz 160 mm dla kabli o większym przekroju.

2.2.7 DANE ELEKTROENERGETYCZNE

Układ sieci: TN-C.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie zasilania.

Dane techniczne projektowanego odcinka oświetleniowej linii kablowej zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Dane techniczne projektowanego odcinka linii

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe, U_N	230 V AC
Moce obliczeniowe, P	$P_{L1} = 110 \text{ W}$
Znamionowe natężenie prądu	$I_1 = 0,514 \text{ A}$
Długość linii kablowej, l	49 m (uwzględniono 4 % kompensacji kabla przy układaniu w rowie kablowym oraz dodano 2 m naddatku dla każdego słupa do wprowadzenia zasilania na zaciski złącza słupowego)
Długość trasy, l	39 m
Typ kabla	YAKXS 4x25 mm ²
Sposób ułożenia	D (w ziemi)
Układ instalacji odbiorczej	TN-C-S
Ochrona przeciwporażeniowa	samoczynne wyłączenie zasilania

2.3 OPIS ROZWIĄZAŃ

2.3.1 SPOSÓB ZASILANIA

Zasilanie linii oświetleniowej zrealizować z istniejącej linii oświetlenia ulicznego wł. ENERGA Oświetlenie – zgodnie z WT 67/UD-Z/2021. Przewiduje się jednofazowy układ zasilania zgodny ze schematem przedstawionym na rysunku ELE-03.

2.3.2 TRASA KABLOWA

Projektowaną linię wykonać kablem typu YAKXS 4x25 mm², który należy poprowadzić w rowie kablowym wzdłuż projektowanej trasy (rys. ELE-01).

Kabel układać w sposób falisty z zapasem wystarczającym do skompensowania ruchów gruntu (4 % zapas kompensacyjny). Kabel układać na głębokości min. 0,7 m na podsypce z piasku o grubości minimum 10 cm. Po ułożeniu kabla należy zasypać kolejną warstwę piasku o grubości 10-15 cm oraz 15 cm warstwą gleby rodzimej. Następnie ułożyć folię perforowaną koloru niebieskiego i zasypać pozostałą glebą. Miejsce wykopu zagęścić. Na ułożonym w ziemi kablu (na całej jego długości, przed zakopaniem rowu) należy założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone co 10 m (wykonane otworowanie oznacznika winno umożliwiać jego mocowanie do linii kablowej opaskami zaciskowymi w układzie poziomym). Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz każdej strony przepustu kablowego. Na opaskach zamieścić następujące informacje:

- napięcie nominalne sieci,
- typ i przekrój kabla,
- rok budowy linii,
- właściciel.

W miejscach montażu słupów oświetleniowych pozostawić 2 m zapasu kabla (włącznie z miejscem wpięcia instalacji w istniejący słup oświetleniowy).

W miejscach skrzyżowania prowadzonego kabla elektroenergetycznego z istniejącym uzbrojeniem terenu, głębokość ułożenia ograniczona będzie głębokością usytuowania kolidującego obiektu, wytycznymi obowiązujących Polskich Norm oraz zaleceniami inwestora. Miejsca skrzyżowań z innymi elementami uzbrojenia terenu wykonywać z należytą uwagą, metodą ręczną osłaniając kabel rurą ochronną giętką, dwuścienną, karbowaną Ø75 mm barwy niebieskiej.

W miejscach skrzyżowania trasy kablowej z nawierzchnią dróg linię kablową należy układać na głębokości min. 0,7 m w rurze osłonowej gładkościennej o odporności na ściskanie 750 N, Ø110 mm, barwy niebieskiej.

Zakończenia rur osłonowych należy odizolować za pomocą nakładek uszczelniających. Dopuszcza się istnienie podziemnego uzbrojenia terenu nie oznaczonego na mapie do celów projektowych.

2.3.3 OŚWIETLENIE

Projektuje się 2 słupy oświetleniowe o wysokości 6 m, należy zastosować słupy aluminiowe, anodowane, mocowanie Ø60, o grubości ścianki 4 mm. Każdy ze słupów wyposażać w pojedynczą oprawę z optyką asymetryczną przeznaczoną do oświetlania przejść dla pieszych umieszczonymi na 0,5 m wysięgnikach. Sumaryczna liczba opraw wynosi 2. Nachylenie opraw 0°.

Wybrana klasa oświetleniowa przejścia dla pieszych: PC4

Pionowa Ev

- $E_{vsr} \geq 25 \text{ lx}$
- $U_{ov} \geq 0,35$

Pozioma Eh

- $E_{hsr} \geq 25 \text{ lx}$
- $U_{oh} \geq 0,4$

Nawierzchnia: CIE R4, q0, 0.080

Obliczenia fotometryczne dla założeń przedstawionych powyżej przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania obliczeniowego Dialux.

Parametry opraw

Rodzaj oprawy - Oprawa uliczna w nowoczesnej formie ze źródłami światła typu LED

Parametry podstawowe

- max moc oprawy 55 W,
- min. strumień oprawy 7700 lm,
- skuteczność min. 139 lm/W,
- temp. barwowa 3000K +/-5%,
- Ra min. 70,
- IP min. 66,
- IK min. 09,
- II klasa ochronności,
- typ optyki - do przejść dla pieszych, ruch prawostronny,
- ULOR 0%,
- Certyfikat ENEC.

Wymagane parametry mechaniczne, elektryczne, optyczne

- obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo, pełniącą jednocześnie rolę radiatora,
- korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania,
- klosz z szyby hartowanej,
- kolor szary,
- korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia,
- dostęp do komory zasilania od góry oprawy dla ułatwienia prac konserwacyjno-eksploatacyjnych,
- efektywność zasilacza min. 95%,
- zakres temperatury pracy od -40°C do + 50°C,
- min. żywotność (L90): 100 000 h,
- zabezpieczenie przepięciowe 10kV,
- bezpośredni sposób świecenia,
- każda dioda w panelu LED wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się któregoś z diod zmienia się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,
- możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy od 15° do +15° z krokiem co 5°,
- max wymiary oprawy 56cm x 26cm,
- max wysokość 11 cm,
- powierzchnia boczna korpusu ekspozowana na wiatr max 0,04 m²,
- waga max 7 kg.

2.3.4 GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA SŁUPÓW

Zgodnie z Dz.U.2012 nr 463 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzono, że na terenie objętym przedmiotową inwestycją tj. budową linii oświetleniowej występują proste warunki gruntowe – jednorodne genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobjętych mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych. Projektowane urządzenia elektroenergetyczne należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Rozwiązania katalogowe posadowienia słupów, przyjęte dla III kategorii gruntu zapewniają stabilność projektowanych słupów przy siłach występujących od parcia wiatru. Projektowane słupy oświetleniowe należy posadzić przy użyciu fundamentów prefabrykowanych w wykopie wąskoprzestrzennym. Dla tej technologii przewiduje się wykonanie wykopu wąsko przestrzennego o głębokości dostosowanej do wysokości fundamentu.

2.3.5 POSADOWIENIE SŁUPÓW

Strefa wiatrowa: I

Powierzchnia boczna zastosowanej oprawy: 0,04 m²

Poziom pochłaniania energii wg normy EN 12767:2019: 50-NE-C-S-SE-MD-0.

Słupy aluminiowe o wysokości 6 m i grubości ścianki min. 4 mm posadzić na prefabrykowanych fundamentach wykonanych z betonu zbrojonego klasy min. C30/37 o wym. min. 260x100 i wadze min. 125 kg. Fundament powinien być zabezpieczony masą bitumiczną na całej wysokości. W przypadku lokalizacji fundamentu w pasie zieleni należy umieszczać go w taki sposób, aby górna płaszczyzna znajdowała się od 3 do 5 cm powyżej poziomu gruntu. Śruby fundamentowe zabezpieczyć kapturkami ochronnymi bądź koszulkami termokurczliwymi. Fundamenty słupów należy wypełnić żwirem. Słupy montować wewnątrz przeciwnie do nadjeżdżających pojazdów.

Słupy powinny być wyposażone we wnętrza o wymiarach co najmniej 95 x 400 mm. Zamknięcie pokrywy wnętrza wykonane w postaci śrub wpuszczanych lub z wykorzystaniem tulei osłonowej dla головки śruby.

Słupy do wysokości 40 cm należy pomalować farbą do powierzchni ocynkowanych w kolorze szarym.

2.3.6 POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Zaprojektowany kabel typu YAKXS 4x25 mm² należy wprowadzić do wnętrza słupa oświetleniowego. Miejsce wprowadzenia kabla do słupa należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym, poprzez zastosowanie rury ochronnych dwuściennej karbowanej Ø50 mm na odcinku min. 40 cm.

W słupach zabudować komplet łącz izolacyjnych. W izolacyjnym złączu bezpiecznikowym zamontować wkładkę topikową typu D01/gL 4A. Połączenie złącza w słupie z oprawą wykonać przewodem YKYżo 3x1,5 mm² 450/750 V prowadzonym w rurze ochronnej. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją wazeliną techniczną.

2.3.7 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową należy zrealizować poprzez zastosowanie podstawowej izolacji części czynnych. Dostęp do części czynnych powinien być możliwy tylko przy użyciu odpowiednich narzędzi.

Ochronę przy uszkodzeniu należy zrealizować poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności oraz samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN-C-S. Przy stosowaniu bezpieczników topikowych, czas zadziałania zabezpieczenia nie może przekraczać 0,2 s.

2.3.8 UZIEMIENIE OCHRONNE

Uziemienie ochronno-funkcjonalne instalacji oświetlenia przejść dla pieszych należy wykonać z wykorzystaniem prętów stalowych o średnicy Ø16 mm oraz długości min. 1,5 m. Uziemienie łączyć ze stykiem ochronnym słupa z wykorzystaniem kabla LgY 10 mm².

Wypadkowa wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω. Wartość rezystancji uziomu należy potwierdzić poprzez wykonanie pomiarów.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziomu, należy zastosować dodatkowe pręty stalowe wzdłuż całej trasy kabla zasilającego, przy czym rozstaw prętów nie może być mniejszy niż 1,5 krotność długości stosowanych prętów.

Poszczególne elementy instalacji uziemiającej należy łączyć ze sobą przy użyciu elementów specjalnie przeznaczonych dla danego systemu uziemiającego. Wszystkie złącza skręcane śrubami należy zabezpieczyć wazeliną techniczną.

2.4 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ

W celu zachowania równomierności obciążenia, zasilanie opraw należy rozdzielić pomiędzy fazy. Zestawienie zapotrzebowania na moc czynną umieszczono w tabeli.

Tabela 2. Zestawienie zapotrzebowania na moc czynną

U_n	230	V	
$\cos\varphi$	0,93	-	
Faza	Ilość opraw	Moc jednostkowa oprawy	Moc obliczeniowa na fazę
-	-	P_{oprawy}	P
-	szt.	W	W
L1	2	55	110
Suma			110

2.5 OBLICZENIA TECHNICZNE

2.5.1 OBLICZENIOWE NATĘŻENIE PRĄDU

Obliczeniowe natężenie prądu pojedynczej projektowanej oprawy (o największej mocy znamionowej):

$$I'_B = \frac{P_{\text{OPRAWY}}}{\cos\varphi \cdot U_n} = \frac{55,0}{0,93 \cdot 230} \approx 0,257 \text{ A}$$

Obliczeniowe natężenie prądu fazowego najbardziej obciążonej fazy projektowanego odcinka obwodu oświetlenia zewnętrznego:

$$I_{BL1} = \frac{P_Z}{\cos\varphi \cdot U_n} = \frac{110}{0,93 \cdot 230} \approx 0,514 \text{ A}$$

2.5.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Jako zabezpieczenie poszczególnych projektowanych opraw wybrano wkładkę topikową typu D01. Poniżej przedstawiono sposób doboru zabezpieczenia topikowego:

$$I'_B = 0,257 \text{ A}$$

$$I_n = 4 \text{ A}$$

Warunek doboru:

$$I'_B \leq I_n$$

$$0,257 \text{ A} \leq 4 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

Projekt przewiduje podłączenie opraw oświetleniowych do trzech obwodów jednofazowych. Poniżej przedstawiono dobór zabezpieczenia obwodu.

Obliczeniowe natężenie prądu obwodu oświetlenia zewnętrznego dla najgorszego przypadku:

$$I_B = 0,514 \text{ A}$$

$$I_n = 10 \text{ A}$$

Warunek doboru:

$$I_B \leq I_n$$

$$0,514 \text{ A} \leq 10 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

Sprawdzenie warunku selektywności działania wybranych zabezpieczeń podczas zwarc:

$$\frac{I_{D01}}{I_{D02}} = \frac{10}{4} = 2,5 \geq 1,6 - \text{warunek selektywności zostanie zachowany}$$

2.5.3 DOBÓR KABLI

2.5.3.1 DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO OBWÓD

Do zasilania projektowanego obwodu oświetlenia zewnętrznego przyjęto kabel YAKXS 4x25 mm², którego obciążalność długotrwała przy ułożeniu w ziemi wynosi 78 A. Poniżej przedstawiono sprawdzenie warunków doboru kabla ze względu na zabezpieczenie obwodu tj. D01 gG/gL 10 A.

Obciążenie obwodu stanowić będzie jeden obwód dla fazy L1 (o łącznej mocy 110 W).

I warunek doboru:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

Po podstawieniu wartości otrzymano:

$$0,257 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 78 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

II warunek doboru:

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

przyjęto, że granica zadziałania zabezpieczenia wynosi 1,9 krotność wartości prądu znamionowego.

$$10 \cdot 1,9 \text{ A} < 1,45 \cdot 78 \text{ A}$$

$$19 \text{ A} < 113 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

2.5.3.2 DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO OPRAWĘ

Do zasilania oprawy oświetleniowej przyjęto kabel YKYżo 3x1,5 mm², którego obciążalność długotrwała przy ułożeniu w powietrzu wynosi 19,5 A

I warunek doboru:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

Po podstawieniu wartości otrzymano:

$$0,257 \text{ A} < 4 \text{ A} < 19,5 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

II warunek doboru:

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

przyjęto, że granica zadziałania zabezpieczenia wynosi 2,1 krotność wartości prądu znamionowego.

$$4 \cdot 2,1 \text{ A} < 1,45 \cdot 19,5 \text{ A}$$

$$8,40 \text{ A} < 28,3 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

2.5.4 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA

Poniżej przedstawiono sprawdzenie spadku napięcia na zaprojektowanej linii kablowej. Dane obliczeniowe przedstawiono w tabeli

Tabela 3. Dane obliczeniowe

Parametr	Wartość
Znamionowe natężenie prądu fazowego	0,514 A
Długość projektowanej linii	49 m
Materiał oraz pole przekroju żyły roboczej kabla	AL 25 mm ²
Dopuszczalny procentowy spadek napięcia	3%
Spadek napięcia	0,03

Warunek sprawdzenia:

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{\% \text{dop}}$$

$$0,03\% < 3\%$$

Warunek jest spełniony

MGR INŻ. PAWEŁ BARANOWSKI
(Imię i nazwisko) (pieczęć i podpis)

3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Zestawienie niezbędnych materiałów do budowy linii oświetleniowej przedstawiono w tabeli 3.1

Tabela 3.1 – Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa	Ilość	J.m.
Słupy oświetleniowe			
1	Oprawa typu asymetrycznego o min. parametrach jak w projekcie	2	szt.
2	Słupy oświetleniowe aluminiowy o przekroju okrągłym wysokość 6 m, grubość ścianki 4 mm	2	szt.
3	Wysięgnik 0,5 m	2	szt.
4	Fundament słupowy z betonu zbrojonego	2	szt.
Linia kablowa			
5	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x25 mm ²	49	m
6	Kabel elektroenergetyczny z izolacją PVC YKYżo 3x1,5 mm ²	14	m
	Rurka elektroinstalacyjna RLm 20	12	m
7	Pręt stalowy ocynkowany Ø16 mm, długość min. 1,5 m FeZn Ø16 mm	2 lub wg potrzeb	szt.
8	Rura ochronna typu T1 Ø110 mm	11,0	m
9	Rura ochronna karbowana typu T2 Ø75 mm	14,5	m
9	Rura ochronna karbowana typu T3 Ø110 mm	1,0	m
10	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	2	szt.
11	Izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	2	szt.
12	Izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03	2	szt.
13	Wkładka topikowa D01, typ gL, 4 A	2	szt.
14	Folia ostrzegawcza perforowana koloru niebieskiego – zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004	40	m
15	Oznaczniki kablowe	10	szt.
16	Piasek droбноziarnisty	5	m ³

4 CZYNNOŚCI ODBIORCZE

Przed oddaniem linii kablowej i instalacji oświetleniowej do eksploatacji wykonawca powinien przeprowadzić szereg czynności wchodzących w zakres sprawdzenia odbiorczego, a także przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną oraz doprowadzić teren budowy do stanu pierwotnego.

4.1 OGŁĘDZINY

Przed wykonaniem prób odbiorczych (w stanie beznapięciowym) należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny wykonuje się celem:

- potwierdzenia faktu spełnienia wymagań określonych w odpowiednich normach dotyczących bezpieczeństwa zastosowanych wyrobów,
- sprawdzenia prawidłowości doboru oraz montażu instalacji zgodnie z normą HD 6036 oraz zaleceniami producenta zastosowanych wyrobów,
- stwierdzenia braku widocznych uszkodzeń, wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa instalacji.

Oględziny powinny obejmować co najmniej następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i procentowy spadek napięcia,
- dobór i nastawy urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowość oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, łączników, zacisków i tp.,
- poprawności połączeń przewodów,
- występowanie i ciągłość przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

4.2 PRÓBY

Po wykonaniu oględzin instalacji należy przeprowadzić próby odbiorcze. Przyrządy pomiarowe oraz urządzenia dobrać zgodnie z wymaganiami normy EN 61557. W ramach danego etapu sprawdzeń odbiorczych należy wykonać następujące próby:

- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania,
- ochrona uzupełniająca,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie kolejności faz,
- próby funkcjonalne i operacyjne,
- spadek napięcia,
- pomiar rezystancji uziomu dostępnych części przewodzących instalacji.

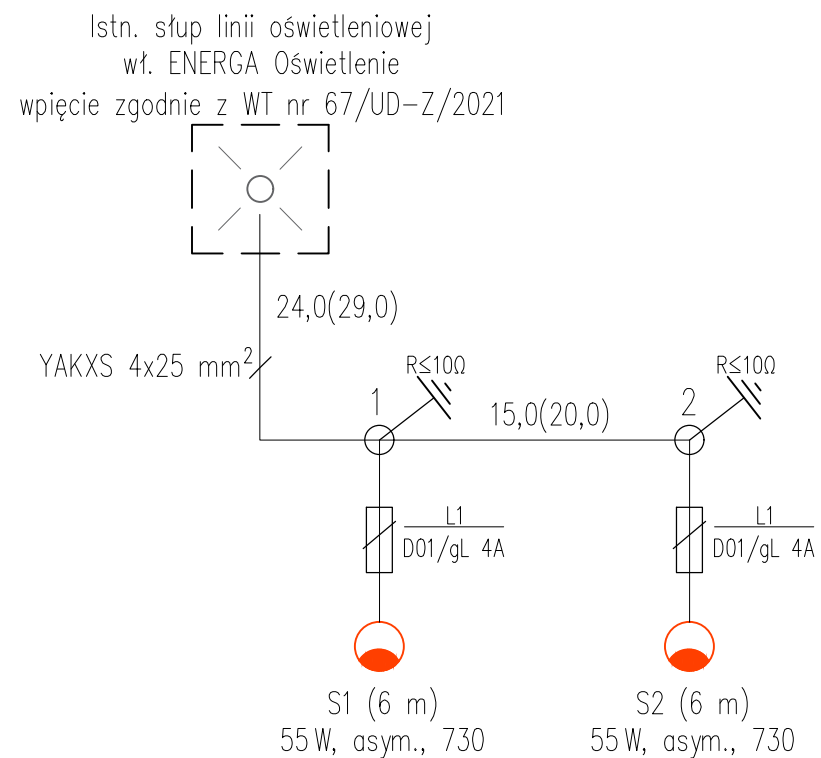
4.3 PROTOKÓŁ ODBIORCZY

Po zakończeniu sprawdzania instalacji należy sporządzić protokół odbiorczy. Dokumentacja powinna zawierać szczegóły instalacji objętej protokołem, łącznie z zapisem z oględzin i wyników prób. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

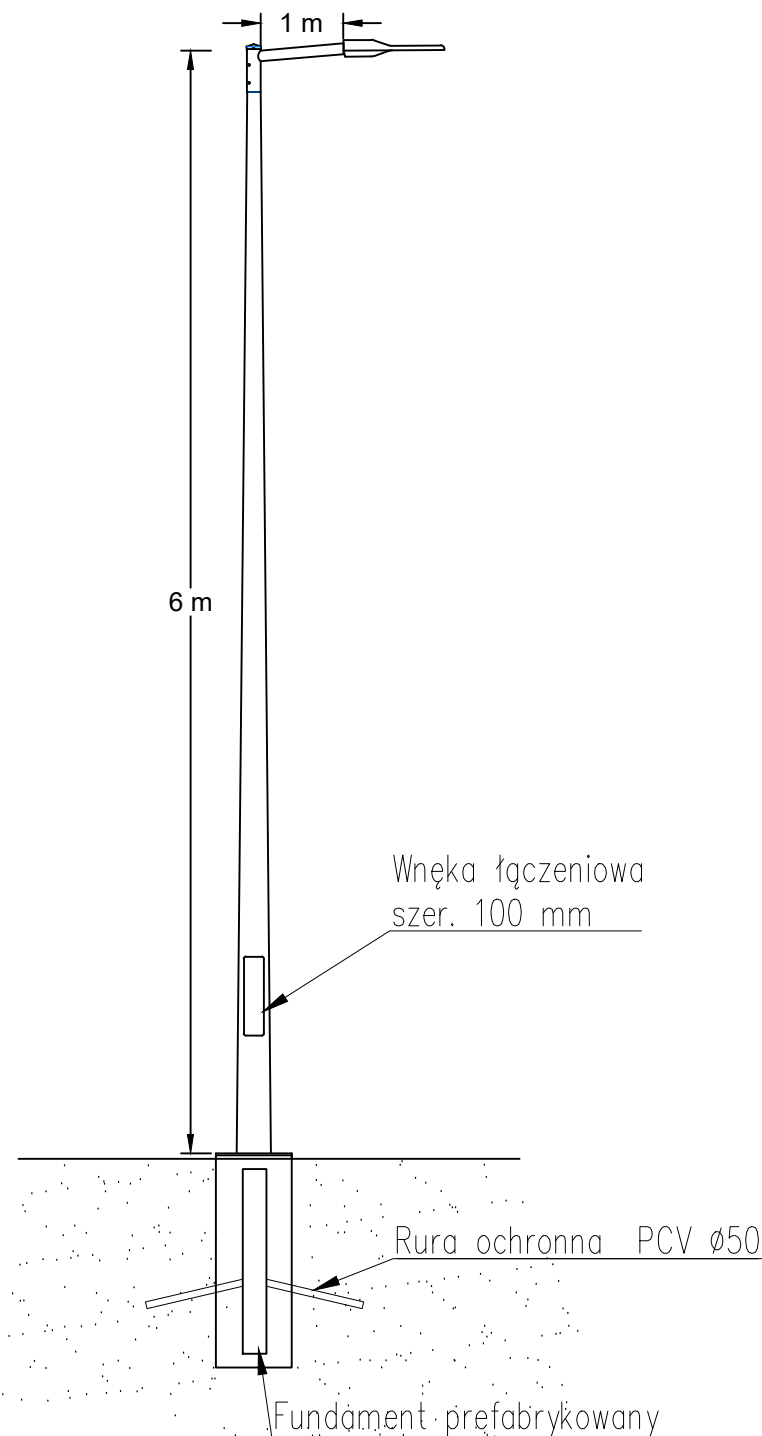
4.4 ATESTY, CERTYFIKATY

Wszystkie zastosowane wyroby powinny być dopuszczone do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym oraz spełniać wymagania norm przytoczonych w pkt. 2 niniejszego opracowania, posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności itp.

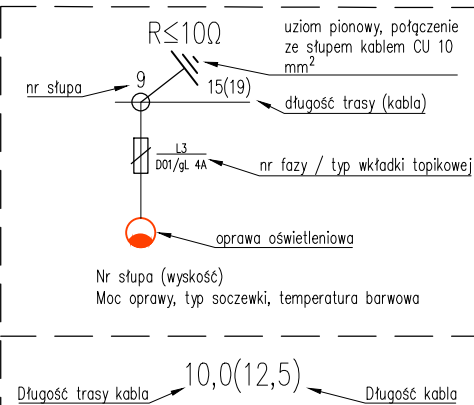
SCHEMAT IDEOWY LINII OŚWIETLENIA ULICZNEGO



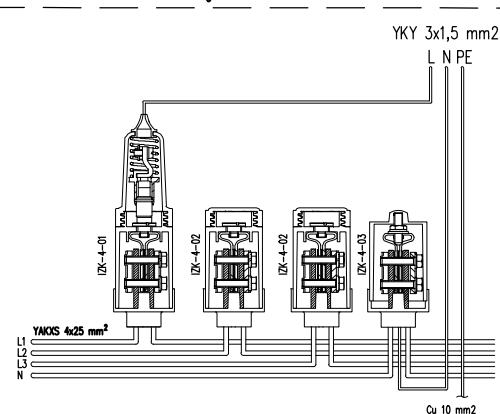
SPOSÓB MONTAŻU SŁUPA I OPRAWY



OBJAŚNIENIA



SZKIC ZŁĄCZA SŁUPOWEGO



OCHRONA OD PORAŻEŃ
Przed dotykem bezpośrednim:
Izolacja robocza
wyłączniki różnicowo-pądowe

Przed dotykem pośrednim:
Samoczynne wyłączenie zasilania

Układ sieci zasilającej: TN-C
Układ instalacji odbiorczej: TN-C-S

LEGENDA

SYMBOL	OPIS
	Projektowana lampa oświetleniowa
	Projektowana linia zasilająca oświetlenie przejść
	Projektowana rura osłonowa

PROJEKT:
**Przebudowa drogi powiatowej nr 2539G ul. Leśnej
w m. Czarne, obejmująca przebudowę
przejścia dla pieszych**

ADRES INWESTYCJI:
**Działka nr ewid. 3; Obręb ewid. 63 Czarne
Jednostka ewid. [220302_4] Czarne - Miasto**

INWESTOR:
**Powiat Człuchowski
al. Wojska Polskiego 1, 77-300 Człuchów**

PROJEKTANT: **ŁUKASZ ŚPICA**
SPIŁUK
Projekt
ul. Bytowska 32
89-600 Chojnice
tel. 698 626 474
spiluk.projekt@gmail.com

ZESPÓŁ PROJEKTOWY - BRANŻA ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT:	Nr upr.	Podpis
mgr inż. Paweł Baranowski	KUP/0081/PBE/21 specjalność elektryczna	

Faza projektu
ZAŁĄCZNIK DO ZGŁOSZENIA
Branża
ELEKTRYCZNA

Tytuł rysunku
**IDEOWY SCHEMAT OŚWIETLENIA
SPOSÓB MONTAŻU SŁUPÓW**

Skala	Data 03.11.2021	Nr rysunku ELE-03	Str.
-------	--------------------	----------------------	------