

# OPIS TECHNICZNY

do projektu architektoniczno-budowlanego  
**BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

## **ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 138 W MIEJSCOWOŚCI SIEDLISSKO OD KM 48+353,00 DO KM 48+875,00**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowi umowa nr ZDW-ZG-WD-85/2013 z dnia 12.04.2013 r. zawarta z Inwestorem, tj. Zarządem Województwa Lubuskiego z siedzibą w Zielonej Górze.

### **2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- ✓ Mapa do celów projektowych w skali 1:500 wykonana w 2017 r. przez Azymut Biuro Usług Geodezyjnych i Kartograficznych Marcin Skrzypek z Zielonej Góry;
- ✓ Inwentaryzacja i pomiary uzupełniające;
- ✓ Specyfikacja istotnych warunków zamówienia;
- ✓ Warunki przebudowy urządzeń elektroenergetycznych 22114/2016/OD4/ZR3 z dnia 23.06.2016 przez Operator Rejon Dystrybucji w Krośnie Odrzańskim;
- ✓ Polskie normy PN-76/E-05125, PN-En 50341 2013 i 2016 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe; NN SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia; Ochrona przeciwporażeniowa do 1kV.
- ✓ Obowiązujące w trakcie projektowania przepisy, wytyczne, a zwłaszcza PBUE; PN-76/E 02032; PN-E-05100 - 1;; PN-IEC60364;
- ✓ PN/EN 13201-2: 2005·Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
- ✓ PN/EN 13201-3: 2005·Oświetlenie dróg. Obliczenia oświetleniowe.
- ✓ PN/EN 13201-4: 2005·Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- ✓ Wytyczne projektowania oświetlenia ulic, wydane przez Centrum Badawczo-Rozwojowe Gospodarki Przestrzennej w 1985 r.
- ✓ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414);

- ✓ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99 poz. 430);
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. nr 120 z dnia 10 lipca 2003 r., poz. 1126;

### **3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem oświetlenie przejść dla pieszych, zatok autobusowych i zasilenie znaków aktywnych dla niniejszej inwestycji.

### **4. ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedsięwzięcie branży elektrycznej

Opracowanie swym zakresem obejmuje budowę:

- ✓ Trasowanie posadowienie 6 sztuk fundamentów pod latarnie, 2 szt. przejścia dla pieszych, 4 szt. dla doświetlenia zatok autobusowych.
- ✓ Trasowanie w terenie i ułożenie linii kablowej YKY 3x6mm<sup>2</sup> wraz z bednarką uziemiającą FeZn 3x20mm<sup>2</sup> na całej długości.
- ✓ Ustawienie latarni z montażem wysięgników i podłączeniem opraw.
- ✓ Trasowanie i posadowienie 4 szt. Znaków aktywnych ( ZNAK U5c aktywny PCV +ZNAK C9 lub C10) na dwóch wysepkach zwalniających (po 2 szt. dla szynkany).
- ✓ Montaż na działce 69/3 – skrzynki sterowniczej instalacji oświetlenia (proj. szafka 800x400x400 STYRODUR).
- ✓ Wykonanie pomiarów odbiorczych w terenie. /Pomiary natężenia oświetlenia/

### **5. STAN ISTNIEJĄCY**

Projektowane przejścia i wysepki nie posiadają dedykowanego oświetlenia.

### **6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA**

#### **6.1. Zasilanie.**

Dla przejścia projektuje się oświetlenie na słupach ulicznych o wysokości 6m.

Oprawy np. 48 LEDS 500mA NW (szczelność oprawy IP 66 / odporność na uderzenia (Szkło) IK 08, PRAWO I LEWOSTRONNA) lub równoważna, posadowionych na słupie S-60 z wysięgnik z WO -2m. Zasilenie latarni linią kablową.

Dla doświetlenia zatoki autobusowej projektuje się, zgodnie z dokumentacją, 4 oprawy, po dwie dla każdej zatoki np. LED 48 W (XT-E) lub równoważne, posadowionych na słupie S-60 z wysięgnik WO -0.5m. Zasilenie latarni linią kablową.

Dla oświetlenia szukany projektuje się, zgodnie z dokumentacją, 2 znaków aktywnych ZNAK U5c aktywny pcv +ZNAK C9 lub C10. Zasilenie latarni linią kablową.

Projektowana sieć oświetleniowa, zasilona będzie z słupa słup NN 0,4 kV - działka 69/3, przy którym zostanie posadowiona skrzynka SOU.

Obwody w układzie zasilania 1-fazowego. Punkty oświetleniowe zostaną zasilone kablem typu YKY 3x6mm<sup>2</sup> ułożony w ziemi, wraz z kablem należy ułożyć bednarkę uziemiającą 20x3mm<sup>2</sup>.

Jako zabezpieczenie na odejściu linii zasilających, w skrzynce SOU projektuje się wyłączniki S301-B4A, a dla poszczególnych latarni na odejściu do oprawy i w znakach aktywnych bezpiecznik topikowy 2A.

Ostatecznego wyboru zabezpieczeń dokona wykonawca wraz z konserwatorem sieci na podstawie pomiarów obciążeń i uzyskanej selektywności.

## **6.2. Oświetlenie uliczne wybór opraw.**

Dla przejść dla pieszych zaprojektowano oprawy typu np. 48 LEDS 500mA NW (szczelność oprawy IP 66 / odporność na uderzenia (Szkło) IK 08, PRAWO I LEWOSTRONNA) lub równoważne, od doświetlenia zatoki autobusowej oprawę np. LED 48 W (XT-E) lub równoważną.

Obie oprawy są zgodne:

Dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/WE, norma PN-EN 60598-1, PN-EN 60598-2-3,

Dyrektywa EMC 2004/108/WE, normy: PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3,

Parametry świetlne przedstawione na podstawie badań laboratoryjnych według IESNA LM 79-08.

Słupy instalować na prefabrykowanych fundamentach typu F150/200z betonu klasy C25/30 (fundamenty mają być dostosowane do typu słupa). Oprawy należy mocować na słupach o wys. 6m. na wysięgnikach rurowych o długościach 0, 5m dla zatok oraz 2 m dla przejść dla pieszych.

Podłączenie poszczególnych opraw do linii kablowej poprzez zestaw złączowo bezpiecznikowy izolowany np. zestaw, IŻ + IZK. Gniazdo bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi o prądzie In=2A.

Oprawy powinny posiadać stopień ochrony IP66 (komora lampy) i IP23(komora osprzętu). Oprawy i klosze powinny być jak najbardziej odporne na zewnętrzne działania destrukcyjne. W przypadku stosowania kloszy przezroczystych należy pamiętać, aby strumień był zawsze skierowany prostopadle do płaszczyzny jezdni. W innym przypadku źródła światła będą powodowały olśnienie. Nachylenie oprawy /15°/ należy ewentualnie tak skorygować, aby uzyskać równomierne oświetlenie jezdni. Oprawa powinna posiadać układ oszczędnościowy, który ogranicza moc oprawy w godzinach nocnych. Można stosować rozwiązania i elementy zamienne do proponowanych w przypadku spełnienia tych samych parametrów. Źródło oprawy LED.

Znaki aktywne posiadają st. ochrony IP 65, wymiary znaków są zgodne z

z załącznikami nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. tarcza znaku wykonana z blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-1. PN-EN 485-2, PN-EN 485-3 i PN-EN 485-4, tylna powierzchnia kasety znaku, zabezpieczona przed procesami korozji przez zastosowanie ochronnych powłok chemicznych oraz powłoką lakierniczą o grubości od 60 µm do 80 µm z proszkowych farb poliestrowych w kolorze szarym zbliżonym do RAL 7037.

Parametry znaków:

- folia odblaskowa III generacji,
- punktowe źródło światła – dioda led barwy żółtej,
- diody LED montowane na obwodach drukowanych zalewanych żywicą, tworzących łatwo-wymienialne moduły o IP65
- gniazdo podłączeniowe IP65 znajduje się na tylnej powierzchni tarczy,
- znak ma posiadać aprobatę techniczną IBDiM na aktywne pionowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.

### **6.3. Szafka pomiarowo rozdzielcza oświetlenia SOU.**

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektuje się posadowienie szafki sterująco-rozdzielczej dla instalacji oświetlenia przejścia. Szafka przyłączeniowa ma być dwu drzwiczkowa.

Osobna skrzynka na elementy sterujące i rozdzielcze zalicznikowe. W skrzynce znajdują się takie elementy jak: główne zabezpieczenie zalicznikowe w obudowie przystosowanej do plombowania, ochrona przepięciowa, klasy „B+C”, zegar sterujący astronomiczny, styczniki oraz zabezpieczenia wyjść w postaci wyłączników S301-B4A (B6)A.

### **6.4. Linia kablowa zasilania oświetlenia.**

Ze względu na duże „usieczowanie” terenu prace kablowe wykonać ręcznie.

Kabel oświetleniowy układać zgodnie z wyznaczoną trasą w rowie kablowym o szerokości 0,4 m i głębokości 0,7 m na 10 cm warstwie piasku. Kabel układać w rowie z lekkim zapasem /linią falistą/. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Na skrzyżowaniach projektowanego kabla oświetleniowego z urządzeniami podziemnymi, należy układać na kablu rury osłonowe Arota typu DVK 75. Przejścia pod drogą wykonać metodą odkrywkową z ułożeniem w rurze ochronnej DVK 110 na głębokości 1m.

W przypadku odkrycia wcześniej ułożonego kabla energetycznego, po pierwsze zachować dużą ostrożność wymaganą przy pracy przy urządzeniach pod napięciem, a powtórnie kabel oświetleniowy układać tak, aby zapewnić, co najmniej 10cm odstęp pomiędzy kablami. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi sieciami stosować rury ochronne i odległości zgodnie z wymaganiami normy PN/E-05125. Przy podejściach kabla do słupa pozostawić zapasy, co najmniej 1,5 m końca kabla. Dla latarni narożnych na skrzyżowaniach starać się, aby ten zapas jeszcze powiększyć.

Łącznie z kablem oświetleniowym w rowie kablowym układać bednarkę FeZn 20x3mm<sup>2</sup>,

którą połączyć z każdym słupem oświetleniowym. Wartość uziemienia słupa  $RZ \leq 10 \Omega$ . Przewód ochronno-neutralny należy połączyć w każdym słupie z zaciskiem ochronnym słupa. Przy skrajnych latarniach oraz przy odgałęzieniach wykonać dodatkowe uziomy pionowe o głębokości pograżenia, co najmniej 3m+0, 7m. Bednarke uziemienia doprowadzić do zacisków ochronnych w skrzynce SOU.

Na kablu, co 15m oraz w punktach charakterystycznych mocować trwałe oznaczniki z typem, rokiem ułożenia kabla i przeznaczeniem oraz adresem skąd, dokąd biegnie w postaci nr słupów. Linie kablową oświetleniową należy zgłosić do odbioru Inwestorowi RE, a służbom geodezyjnym zlecić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

## **7. MONTAŻ LATARŃ**

### **7.1 Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Słupy instalować na prefabrykowanych fundamentach typu np. F150/200 z betonu klasy C25/30, fundamenty mają być dostosowane do typu słupa. Oprawy należy mocować na słupach o wys. 6m. za pomocą wysięgników rurowych np. typu W-0, 5m dla zatok oraz W-2 m dla przejść dla pieszych.

Projektuje się latarnie ustawić na fundamentach typu np. F150/200 z betonu klasy C25/30 (fundamenty mają być dostosowane do typu słupa), które dla gruntu średniego i słabego pozwalają na ustawianie latarni o wysokości do 10m. Wykopy wykonać ręcznie przynajmniej do głębokości dającej pewność, że sieci podziemne zostały ominięte, w sposób niepowodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

Przed posadowieniem fundament zabezpieczyć je warstwą bitumiczną.

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu C8/10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Zасыpywanie fundamentów gruntem warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

Przy zbliżeniu fundamentu do wcześniej ułożonego kabla energetycznego, na istniejący kabel energetyczny nałożyć osłonę dzieloną, tak przesunąć kabel lub fundament, aby uzyskać odstęp /prześwit/, co najmniej 10cm.

### **7.2 Montaż słupów.**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić

ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwu stopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Słupy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony chodnika po skosie umożliwiającym również obserwację samochodów nadjeżdżających, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0, 001 wysokości słupa.

### **7.3 Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy dobrać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

### **7.4 Montaż opraw oświetleniowych.**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe, należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem.

Oprawy oraz znaki aktywne powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### **7.5 Numeracja słupów oświetleniowych.**

Po wykonaniu projektowanego oświetlenia ulicznego wykonać numerację słupów.

Przyjęto zasadę numeracji rosnącej począwszy od szafki SOU.

## **8. OCHRONA PRZED PORAŻENIAMI I UZIEMIENIA**

Ochrona od porażień będzie składała się z ochrony podstawowej i dodatkowej. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych.

Ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) zrealizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Realizowane jest ono przez zastosowanie bezpieczników – dla oprawy Bi-Wts 2A oraz wyłączników nadmiarowo prądowych typu S301-B4 na początku linii w szafce SOU.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie konstrukcje wsporcze, skrzynki na osprzęt elektryczny, metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, które

wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem. Wszystkie one będą podłączone przewodami ochronnymi w izolacji żółto- zielonej do uziemionego zacisku ochronnego i do przewodu neutralnego „N”. System sieci TN-C

## 9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Na ochronę przepięciową instalacji składają się ograniczniki napięcia klasy „B+C” umieszczone w skrzynce SOU na słupowej stacji transformatorowej.

## 10. UWAGI KOŃCOWE.

Całość robót wykonać z materiałów fabrycznie nowych, posiadających atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania na terenie kraju.

Prace należy prowadzić przez osoby posiadające właściwe uprawnienia budowlane do prowadzenia prac w zakresie instalacji elektrycznych.

Przy wykonywaniu robót należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – część V – Instalacje Elektryczne.

Prace prowadzić przestrzegając zasad BHP.

Szczególną uwagę należy zwrócić na bezpieczeństwo pracy w pobliżu czynnych urządzeń i instalacji elektrycznych.

Po wykonaniu wszystkich prac elektrycznych dokonać wymaganych badań i pomiarów po montażowych zgodnie z normą PN – IEC 60364-6-61:

- rezystancji uziemienia
- rezystancji izolacji przewodów
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej

## 11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa materiału	Ilość
1.	Kabel YAKY 4 x 35 mm <sup>2</sup>	10mb
2.	Kabel YKY 3x6mm <sup>2</sup>	770mb
3.	Kabel YDY 3x1, 5mm <sup>2</sup>	48mb
4.	Szafka SOU wg dokumentacji	1szt
5.	Rura ochronna np. np. BE 50	6m
6.	Rura ochronna np. np. SRS 110	115m
7.	Rura ochronna np. DVK 75	50m.
8.	Bednarka 3x20mm <sup>2</sup>	770m
9.	Fundament np. F150/200	6szt
10.	Słup latarni np. S-60	6szt
11.	Wysięgnik -2m	2szt

12.	Wysięgnik -0, 5m	4szt.
13.	np. LED 48 W (XT-E) lub równoważną	4szt.
14.	np. 48 LEDS 500mA NW lub równoważną	2 szt
15.	Wkładka topikowa BiWts 2A	10szt
16.	ZNAK U5c aktywny pcv +ZNAK C9 lub C10 LED	4szt
17.	Inne materiały	---

#### **Dane katalogowe oprawy –oświetlenie wysepki.**

Temperatura światła [K] 5000 3500 ,  
Moc diod LED [W] 48 ,  
Moc całkowita [W] 55 ,  
Efektywność świetlna [lm/W] 91 71 ,  
Strumień świetlny oprawy\* [lm] 5000 3900 ,  
Liczba diod 24 ,  
Waga oprawy netto [kg] 8,1 ,  
Objętość jednostkowa [m3] 0,047 ,  
Powierzchnia boczna [m2] 0,042 ,  
Szczelność oprawy.

#### **Dane katalogowe oprawy –oświetlenie przejścia.**

Szczelność komory optycznej IP 66 ,  
Odporność na uderzenia(szkło)IK 08 ,  
Odporność aerodynamiczna(CxS),  
LED 20.13m<sup>2</sup>,  
Napięcie zasilania230V - 50Hz,  
Klasa ochronności I lub II - zgodnie z normą IEC - EN 60598 (\*\*) zgodnie z normą IEC - EN 62262,  
Waga :LED 25kg.  
Materials:  
Korpus + obudowa : Odlew aluminiowy,  
Klosz :Szkło,  
Kolor :AKZO grey 900 sanded.

#### **Dane katalogowe słupa.**

Wysokość słupa H \*m+ 6 ,  
Grubość ścianki słupa \*mm+ 4 ,  
Waga netto [kg] 21,1 ,  
Orientacyjna objętość jednostkowa (m3) 0,134,  
Powierzchnia: aluminium szlifowane, anodowanie w 10 kolorach, każdy z możliwością wyblyszczania.  
Opcja malowania proszkowego wg RAL (inne farby na życzenie klienta).



Zabezpieczenie elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta) wnąka standard,  
Pakowanie: włóknina polipropylenowa,  
Certyfikat bezpieczeństwa biernego 100NE2.

## 12.OBLICZENIA TECHNICZNE.

Obliczenia dotyczą najdłuższego obwodu

### 1. Dobór zabezpieczenia linii

Dane obwodu oświetleniowego

- Prąd oprawy 48 LEDS 500mA  $I_o=0,5A$ ,  $\cos \Phi =0,9$

$$P_{o1} = 2 \times 50W = 100W$$

przy  $\cos =0,9$  odpowiada to prądowi fazowemu

$$I_o = \frac{P}{U \cdot \cos \Phi} = \frac{100}{230 \cdot 0,9} = 0,48 A$$

Dobieram zabezpieczenie na początku obwodu S 301 4A.

- Prąd oprawy ZNAK U5c aktywny pcv +ZNAK C9 lub C10  $I_o=0,15A$ ,  $\cos \Phi =0,9$

$$P_{o1} = 2 \times 10 = 20W$$

przy  $\cos =0,9$  odpowiada to prądowi fazowemu

$$I_o = \frac{P}{U \cdot \cos \Phi} = \frac{20}{230 \cdot 0,9} = 0,1 A$$

Dobieram zabezpieczenie na początku obwodu S 301 4A.

- Prąd oprawy OPRAWA LED 48 W (XT-E), IP-66  $I_o=0,26A$ ,  $\cos \Phi =0,9$

$$P_{o1} = 2 \times 48 = 96W$$

przy  $\cos =0,9$  odpowiada to prądowi fazowemu

$$I_o = \frac{P}{U \cdot \cos \Phi} = \frac{96}{230 \cdot 0,9} = 0,46 A$$

Dobieram zabezpieczenie na początku obwodu S 301 4A.

Spadek napięcia dla kabla zasilającego posadowione najdalej wynosi:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{2 \times I_n \times L}{U_n \times S \times \rho} \times 100\% = \frac{2 \times 0,52 \times 80}{230 \times 4 \times 58} \times 100\% = 0,16\%$$

Spadek napięcia dla kabla zasilającego znaki szynkowy pomijalnie mały.

### 2. Skuteczność ochrony przeciw porażeniowej.

Obwód oświetleniowy posiada długość 300m. Zabezpieczony jest wkładką topikową szybką prądzie znamionowym 2A. przy zwarcu na końcu obwodu prąd zwarcia jednofazowego wyniesie

$$I_{z1f} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,78} = 118A$$

Przy tej wartości prądu wkładka topikowa BiWtz 2 przepali się w czasie krótszym niż 0,1s. Tak więc ochrona jest skuteczna.

### **3. Obliczenia fotometryczne**

Sprawdzenia, czy proponowane oprawy zapewniają właściwe oświetlenie dla tej kategorii drogi dokonano na podstawie obliczeń programu komputerowego „DIALux 4.1”

### **4. Skuteczność ochrony przeciw porażeniowej.**

Obwód oświetleniowy posiada długość 300m. Zabezpieczony jest wkładką topikową szybką prądzie znamionowym 2A. przy zwarcu na końcu obwodu prąd zwarcia jednofazowego wyniesie

$$I_{z1f} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,78} = 118A$$

Przy tej wartości prądu wkładka topikowa BiWtz 2 przepali się w czasie krótszym niż 0,1s. Tak więc ochrona jest skuteczna.

### **5. Obliczenia fotometryczne**

Sprawdzenia, czy proponowane oprawy zapewniają właściwe oświetlenie dla tej kategorii drogi dokonano na podstawie obliczeń programu komputerowego „DIALux 4.1”

## **13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PRZY**

### **BUDOWIE OŚWIEPLENIA PRZEJŚCIA Z LINIĄ KABLOWĄ.**

#### **1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

- Trasowanie linii i posadowienie 4 sztuk fundamentów pod latarnie.
- Trasowanie w terenie i ułożenie linii kablowej YAKXS 3x6mm<sup>2</sup> wraz z bednarką uziemiającą FeZn 3x20 na całej długości kabla oraz dodatkowe uziomy pionowe.
- Ustawienie latarni z montażem wysięgników i podłączeniem opraw.
- Ustawienie znaków ostrzegawczych na wysepkach zwalniających.
- Montaż na słupie stacji transformatorowej skrzynki przyłączeniowo – pomiarowej oraz skrzynki sterowniczej instalacji oświetlenia ulicznego.
- Wpięcie nowej linii kablowej do skrzynki oświetlenia ulicznego instalowanych na słupie.
- Dokonanie odbioru przez RE i podanie napięcia na kabel przez RE
- Wykonanie pomiarów odbiorczych w terenie. /pomiaru natężenia oświetlenia/

#### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Droga jest drogą wojewódzką nr 138. Szerokość pasa drogowego 7m, bez wydzielonych pasów dla pieszych. Po obu stronach ogrodzenie rozgraniczające prywatną własność.

#### **3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa.**

Elementy stwarzające zagrożenie:

- roboty prowadzone w pasie drogowym związane z prowadzeniem wykopów pod fundamenty i linię kablową( w szczególności na odcinku pod istniejącą linią napowietrzną) i stawianiem słupów. Zagrożenia dotyczące pracowników budowy oraz użytkowników pasa drogowego przy czynnym ruchu drogowym przez cały czas prowadzenia robót.

W związku z powyższym ważne jest:

- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie robót w czasie całego okresu prowadzenia robót,
- prowadzenie robót według obowiązujących przepisów BHP.

#### **4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:**

- Możliwość potrącenia przez pojazdy mechaniczne poruszające się po drodze podczas budowy linii kablowej i ustawianiu latarni
- Możliwość porażenia prądem elektrycznym podczas wykonywania prac przy czynnych urządzeniach elektrycznych.
- Możliwość upadku z wysokości przy pracach związanych z podłączeniem opraw.
- Utrudnienia lokalne dla osób postronnych w ruchu pojazdami jak i dla pieszych.
- Przy pracy na wysokościach powyżej 2m nad ziemią, stosować pomosty lub rusztowania z atestami a pracownicy winni być zabezpieczeni w pasy ochronne i linki asekuracyjne.
- Miejsce i czas zagrożeń – stale przy pracach w pasie drogowym.
- Maszyny i urządzenia techniczne, oraz środki transportu powinny być sprawne pod względem technicznym oraz obsługiwane przez osoby uprawnione i odpowiednio przeszkolone.

#### **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:**

Wszyscy pracownicy biorący udział bezpośrednio przy pracach gdzie występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające do prowadzenia takich prac,

Pracownicy biorący udział przy pozostałych pracach budowlanych przed przystąpieniem do pracy muszą zostać zapoznani z występującymi zagrożeniami i należy ich przeszkolić pod kątem BHP związanego z prowadzonymi pracami.

#### **6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom:**

- Sporządzić plan organizacji ruchu drogowego na czas wykonywania prac.
- Odpowiednio oznakować i wygrodzić plac budowy,
- Stosować narzędzia i sprzęt posiadający i spełniający odpowiednie normy i dostosowany do wykonywania planowanych prac.
- Prace na stacji trafo wykonywać w porozumieniu z ZE i po wyłączeniu napięcia w sieci energetycznej.
- Podczas pracy na wysokości pracownicy muszą być zabezpieczeni w pasy ochronne i linki asekuracyjne.

- Prace elektryczne powinny być wykonywane wyłącznie przez osoby uprawnione i odpowiednio przeszkolone.
- Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia wykonywać na polecenie, po przeprowadzonym instruktażu.
- Miejsce pracy należy wygrodzić, oznaczyć, prace wykonywać po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu przez nadzór.

Opracował:

*mgr inż. Marek Mejnatowicz*