

SPIS TREŚCI OPRACOWANIA

DANE OGÓLNE.

1. Przedmiot opracowania
2. Inwestor i użytkownik
3. Podstawa opracowania
4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

OPIS TECHNICZNY.

1. Temat i zakres opracowania.
2. Stan istniejący.
3. Opis rozwiązania.
 - 3.1. Zasilanie.
 - 3.2. Oświetlenie uliczne wybór opraw.
4. Szafka pomiarowo rozdzielcza oświetlenia SOU.
5. Linia kablowa zasilania oświetlenia.
6. Montaż latarni
 - 6.1 Montaż fundamentów prefabrykowanych
 - 6.2 Montaż słupów.
 - 6.3 Montaż wysięgników.
 - 6.4 Montaż opraw oświetleniowych.
 - 6.5 Numeracja słupów oświetleniowych.
7. Ochrona przed porażeniami i uziemienia
8. Ochrona przepięciowa
9. Uwagi końcowe.
10. Zestawienie materiałów podstawowych

OBLICZENIA TECHNICZNY.

1. Dobór zabezpieczenia linii
2. Warunki Enea 1608/2017/OD4/ZR5
3. Pomiary fotometryczne dostępne u projektanta

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 2 Plan instalacji oświetlenia – Na podkładzie mapy geodezyjnej.

Rys. nr E-3 Schemat instalacji oświetlenia .

Rys. nr E-4 Schemat szafki SOU.

OPIS TECHNICZNY

1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogowego i doświetlenia przejść przejścia dla pieszych i podłączenia zasilania dla znaków aktywnych wysepek zwalniających (szykan), w miejscowości Gorzupia Dolna DW nr 295.

2 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- a) zlecenie inwestora umowa ZDW-ZG-WD-182/2015 z dnia 07.09.2015 r;
- b) warunki przebudowy urządzeń elektroenergetycznych 1608/2017/OD4/ ZR5 z dnia 17.01.2017 przez Operator Rejon Dystrybucji w Zielonej Górze RE Żary ;
- c) wytyczne inwestora;
- d) obowiązujące przepisy i normy:

S PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe; S N 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-76/E-05125; 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 1985r.

3. Temat i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogowego i doświetlenia przejść przejścia dla pieszych i podłączenia zasilania dla znaków aktywnych wysepek zwalniających (szykan), w miejscowości Gorzupia Dolna DW nr 295.

Opracowanie swym zakresem obejmuje budowę:

- Trasowanie linii i posadowienie 33 sztuk fundamentów pod latarnie , 6 szt. słupy odświetlające przejścia dla pieszych , dla oświetlenia drogi i skrzyżowań 27.
- Trasowanie w terenie i ułożenie linii kablowej YAKY 4x35mm² oraz w YAKY 4x10mm² raz z bednarką uziemiającą FeZn 3x20mm² na całej długości .
- Ustawienie latarni 8m i 6m ,aluminiowych na fundamentach , 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 szyki).
- Montaż na działce 39/1 skrzynki przyłączeniowo –skrzynki sterowniczej instalacji oświetlenia (proj. szafka na 200x400x400 STYRODUR) przy ZK1-1P (zasilanej zgodnie z warunkami ENEA Operator 1608/2017/OD4/ZR5 ze słupa 103/1/5-oddzielne opracowanie).
- Wykonanie pomiarów odbiorczych w terenie. /pomiaru natężenia oświetlenia/

4. Stan istniejący.

Droga WD 295 W Gorzupi Dolnej od km 7+766,00 do km 8+441,00 nie posiada oświetlenia drogi.

5. Opis rozwiązania.

5.1. Zasilanie.

Całość oświetlenia drogowego wykonana zostanie w układzie TN-C kablem YAKY 4x35mm² 0,6/1kV jedynie oświetlenie szukan będzie zasilane kablem YAKY 4x10mm² na napięcie 0,6/1kV. Zasilanie oświetlenia szukan zaprojektowano ze złącza najbliższego słupa oświetleniowego.

Dla oświetlenie drogi projektuje się na słupach aluminiowych ulicznych o wysokość 8m, aluminiowych, z wysięgnikiem 1m z oprawami LED 84 W. Słupy posadowione będą na fundamentach.

Dla przejścia projektuje się oświetlenie na słupach ulicznych o wysokości 6m aluminiowe z wysięgnikiem - 2m. Oprawy typu 84 W (szczelność oprawy IP 66 / odporność na uderzenia (Szkło) IK 08).

Dla oświetlenia szukany projektuje się posadowieni zgodnie z dokumentacją 4 znaków aktywnych ZNAK U5c aktywny pcv +ZNAK C9 lub C10.

Projektuje się, że sieć oświetleniowa, zasilone będzie ze złącza ZK1-1P (osobne opracowanie ENEA) zasilona one będzie kablem NAYY-J 4x35mm² z słupa słup NN 0,4 kV 103/1/5 posadowionego na działce 39/1, przy którym zostanie posadowiona skrzynka SOU.

Obwody w układzie zasilania 3 i 1-fazowego. Kabel ułożony w ziemi typu YAKY 4x35mm² i kablem YAKY 4x10mm², wraz z kablem należy ułożyć bednarka uziemiająca 20x3mm².

Jako zabezpieczenie na odejściu linii w skrzynce SOU projektuje się wyłączniki S303-B13A, a w poszczególnych latarniach 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.

5.2. Oświetlenie uliczne wybór opraw.

Dla oświetlenia drogi projektuje się oprawy 84W, ze źródłami światła LED. Oprawa uliczna w nowoczesnej formie, obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, kolor; szary

Sposób montażu: na słupach lub wysięgnikach.

Zastosowanie: oświetlenie autostrad, dróg ekspresowych, krajowych

oraz głównych, drugorzędnych oraz lokalnych, tereny przemysłowe, dzielnice mieszkaniowe, parkingi, centra handlowe.

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 z betonu klasy B25/30 (fundamenty mają być dostosowane do typu słupa). Oprawy należy mocować na słupach o wys. 6m (przejścia dla pieszych) oraz 8m oświetlenie drogi, za pomocą wysięgników rurowych np. typu 2 m dla przejść dla pieszych, 1 m dla drogi. Podłączenie poszczególnych opraw do linii kablowej poprzez zestaw

złączowo bezpiecznikowy izolowany np. zestaw IŻ + IZK. Gniazdo bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi oprądzie $I_n=2A$.

Oprawy powinny posiadać stopień ochrony IP66 (komora lampy) i IP23 (komora osprzętu). Oprawy iklosze 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 zgodne 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,
- 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. Szafka pomiarowo rozdzielcza oświetlenia SOU.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektuje się posadowienie szafki sterująco-rozdzielczej dla instalacji oświetlenia .

Skrzynka na elementy sterujące i rozdzielcze zalicznikowe. W skrzynce znajdują się takie elementy jak: główne zabezpieczenie , ochrona przepięciowa klasy „B+C”, zegar sterujący astronomiczny, styczniki oraz zabezpieczenia wyjść w postaci wyłączników S303-B13 A.

7. Linia kablowa zasilania oświetlenia.

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

Sieć oświetlenia drogowego wykonać w układzie TN-C kablem YAKY 4 x 35mm² oraz kablem YAKY 4 x 10mm² na napięcie 0,6/1 kV. Projektowaną linię kablową ułożyć w ziemi na głębokości 70 cm (pod drogami i jazdami 100 cm licząc do górnej krawędzi rury) zgodnie z normą N SEP-E-004. Rowy kablowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. W przypadku odkopania istniejącego kabla energetycznego należy go zabezpieczyć stosując osłonę dwudzielną zachować ciągłość folii ochronnej, zachować odległości lub zabezpieczyć stosując osłony, przegrody. Do ochrony kabli stosować rury przepustowe z typoszeregu SDR o średnicy zewnętrznej Φ 75 x 4,3 i Φ 110 x 6,3 i wytrzymałości na ściskanie 750N. W przypadku odstonięcia istniejącej sieci elektroenergetycznej należy ją zabezpieczyć stosując rury osłonowe dwudzielne o odpowiednio dobranym przekroju i wytrzymałości na ściskanie np. A58PS, 450N, SN16kN/m²; A120PS, 450N, SN6kN/m²; A160PS, 750N, SN10kN/m². W miejscach skrzyżowań oraz zbliżenia projektowanego kabla oświetlenia ulicznego z drogami, uzbrojeniem podziemnym, siecią kanalizacyjną wodociągową telekomunikacyjną gazową

zastosować rury przepustowe o wytrzymałości na ściskanie 750N, osłonowe o wytrzymałości na ściskanie 600N, 450N i średnicy zew. Φ 75mm i Φ 110mm. Rury zabezpieczyć przed zamuleniem stosując dławice czopowe lub masę plastyczną na bazie kauczuku. Miejsca układania rur przepustowych i osłonowych podano w projekcie zagospodarowania terenu. Przy lampach zostawić zapas kabla o długości 1m. Należy zachować odległość od istniejącego uzbrojenia:

Skrzyżowania:

Z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi - 25 cm + średnica rurociągu;
Z kablami sygnalizacyjnymi, energetycznymi o napięciu znamionowym do 1 kV-15 cm; Z kablami sygnalizacyjnymi i do zasilania urządzeń oświetleniowych - 5 cm;

Z kablami energetycznymi 1 kV < UN < 30 kV-15 cm;

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy skrzyżowaniach z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel na długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli energetycznych i sygnalizacyjnych będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Zbliżenia:

Z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi -25 cm + średnica rurociągu;

Z kablami sygnalizacyjnymi, energetycznymi o napięciu znamionowym do 1 kV - 5 cm;

Z kablami sygnalizacyjnymi i do zasilania urządzeń oświetleniowych - mogą się stykać;

Z kablami energetycznymi 1 kV < UN < 30 kV - 25 cm;

Z kablami i urządzeniami telekomunikacyjnymi - 0,5m;

Od ścian budynków i innych budowli - 0,5m;

Od granicy działki - 0,5m;

Od krawędzi chodnika, jezdni - 0,5m;

Od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami -1 m.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy zbliżeniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi, pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel lub przegrody.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości przy zbliżeniu z kablami energetycznymi pod warunkiem wykonania osłony otaczającej kabel lub przegrody.

Kabel układać na 10 cm warstwie piasku (podsypka piaskowa) oraz 15 cm warstwę piasku przykrywającą kabel. W celu oznaczenia trasy kablowej i wykonania dodatkowej ochrony należy zastosować folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia powinna być ułożona około 25 cm nad kablem, Wzdłuż trasy kabla 15cm poniżej kabla oświetleniowego układać bednarke FeZn 30x3mm przysypując ją rodzimym gruntem (nie piaskiem). Bednarke łączyć z metalową obudową każdego słupa oświetleniowego, natomiast metalową obudowę łączyć przewodem LgY 16mm² z przewodem PEN znajdującym się w złączu słupa oświetleniowego. Co 10m oraz w miejscach przepustów, zmiany kierunku układanego kabla stosować oznakowanie kabla tabliczką z trwałym nadrukiem tzw. przywieszkę identyfikacyjną z oznaczeniem symbolu właściciela (użytkownika), roku ułożenia, typu kabla, długości, trasy.

Rury osłonowe kabli 110 układać w warstwach nośnych metodą odkrywkową.

8. Montaż latarni

8.1 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Słupy instalować na prefabrykowanych fundamentach odpowiednich do zastosowanego typu słupa z betonu klasy C25/30, fundamenty mają być dostosowane do typu słupa). Oprawy należy

mocować na słupach. za pomocą wysięgników rurowych 1,0 m dla oświetlenia drogi oraz 2 m dla przejść dla pieszych .

Wykopy pod fundamenty wykonać ręcznie przynajmniej do głębokości dającej pewność, że sieci podziemne zostały ominięte, w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

Przed posadowieniem fundament zabezpieczyć 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.

Zasypywanie 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 typu A i tak przesunąć kabel lub fundament aby uzyskać odstęp /prześwit/ co najmniej 10cm.

8.2 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 umożliwiającego 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.

8.3 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 ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

8.4 Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami oraz znaki aktywne , należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.

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.

8.5 Numeracja słupów oświetleniowych.

Po wykonaniu projektowanego oświetlenia ulicznego wykonać numerację słupów. Przyjęto zasadę numeracji rosnącej począwszy od szafki SOU.

9. Ochrona przed porażeniami i uziemienia

Ochrona od porażenia 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 S303-B13 A 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

10. Ochrona przepięciowa

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

11. 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 budowlanych – 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

12. Zestawienie materiałów podstawowych

do wykonania projektowanego przesunięcia latarni

Lp.	Nazwa materiału	Ilość	Producent
1	Kabel YAKY 4 x 35 mm ²	870mb	
2	Kabel YAKY 4x10mm ²	132mb	
3	Kabel YDY 3x1,5mm ²	266mb	
4	Szafka SOU wg dokumentacji	1szt	
5	Rura ochronna np. np. BE 50	6m	
6	Rura ochronna np. np. SRS 110	120m	
7	Rura ochronna np. DVK 75	50m.	
8	Bednarka 3x20mm ²	1050m	
9	Słup latarni aluminiowy 8m + fundament	26szt	
10	Słup latarni aluminiowy 6m + fundament	6szt	
11	Wysięgnik -2m	6szt	
12	Wysięgnik -1,5m	27szt.	
13	Oprawa 36led O4 84W	27szt.	
14	Oprawa 84W 5700K O6P dla ruchu prawostronnego	3szt.	
15	Oprawa 84W 5700K O6L- dla ruchu lewostronnego	3 szt	
16	Wkładka topikowa BiWts 2A	33szt	
17	ZNAK U5c aktywny pcv +ZNAK C9 lub C10 LED	4szt	
18	Inne materiały	---	

Dane katalogowe oprawy oświetlenia drogi .

Oprawa uliczna w nowoczesnej formie na źródła światła LED. Do montażu na słupie lub wysięgniku o średnicy 42-60mm.

- max moc oprawy 39W
- min. strumień oprawy 4100 lm
- skuteczność min. 105lm/W
- temp. barwowa 4000K +/-5%
- Ra min 70
- IP min 66
- IK min 09
- I klasa ochronności
- wymiary max 55cm x 25cm
- max wysokość 10 cm
- powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr max 0,04 m²
- waga max 7 kg
- typ optyki - do oświetlenia dróg miejskich
- wymagany certyfikat ENEC



Dane katalogowe słupa.

Wysokość d słupa H m = 6,0 ,

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) wnętrza standard ,

Pakowanie: włóknina polipropylenowa,

Certyfikat bezpieczeństwa biernego 100NE2 .

Wysokość słupa H m=8,0 wzmocniony ,

Grubość ścianki słupa mm= 3,5 ,

Waga netto [kg] 37,4,

Orientacyjna objętość jednostkowa (m3) 0,525 .

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) wnętrza standard .

Zabezpieczenie elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta) wnętrza standard ,

Pakowanie: włóknina polipropylenowa,

Certyfikat bezpieczeństwa biernego 100NE2 .

Obliczenia techniczne.

Obliczenia dotyczą najdłuższego obwodu

1. Dobór zabezpieczenia linii

Dane obwodu oświetleniowego długość kabla około 430m

Prąd oprawy 84W 5700K O6L 06R $I_o=0,4A$, $\cos \Phi =0,9$

Prąd oprawy 84W 5700K $I_o=0,4A$, $\cos \Phi =0,9$

Obliczenia dla rozdzielnic oświetleniowej SOU

Bilans mocy:

$$P_z = P_1 + P_2 = 1552W + 1300W = 2852 W$$

$$\cos \varphi = 0,9$$

Dobór zabezpieczeń na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

Zabezpieczenie instalowane w słupie oświetleniowym:

- oprawa o mocy 155W

$$J_{B1} \geq \frac{1,1 \times P_l}{U_{nf} \times \cos \varphi} = \frac{1,1 \times 84}{230 \times 0,9} = 0,44 A$$

Przyjęto zabezpieczenie BiWtz DII gG 2A/500V

$$J_z \geq \frac{k_z \times I_n}{1,45} = \frac{1,9 \times 2A}{1,45} = 2,6 A$$

Warunki spełnia przewód YDY 3x2,5mm² dla którego długotrwałą obciążalność prądowa przy sposobie ułożenia „B2” wynosi 25.44A:

$$I_z = 25,44A > 2,5A$$

Zabezpieczenia obwodowe (obliczenia dotyczą najbardziej obciążonej fazy w dłuższym obwodzie oświetleniowym)

Kierunek obwód nr 2 obliczenia dla fazy L1:

$$J_B \geq \frac{1,1 \times P_l}{U_{nf} \times \cos \varphi} = \frac{1,1 \times (7 \times 84)}{230 \times 0,9} = 3,2A$$

$$J_n \geq 2,5 \times J_{B1} = 2,5 \times 3,2 A = 8 A$$

Warunki ze względu na selektywność spełnia wyłącznik nad prądowy S303 B13A zainstalowany w rozdzielnic oświetleniowej SOU .

Dobór kabla zasilającego rozdzielnicę oświetleniową SOU:

$$J_B \geq \frac{1,1 \times P_Z}{U_{nf} \times \cos \emptyset} = \frac{1,1 \times 2852}{\sqrt[2]{3} \times 400 \times 0,9} = 5 \text{ A}$$

Kabel YAKY 4x35mm² spełnia warunek długotrwałej obciążalności prądowej, która przy sposobie ułożenia w ziemi wynosi **$I_Z = 68,7 \text{ A}$** .

Dobór kabla zasilającego projektowany obwód:

$$\text{I obwód} \quad J_B \geq \frac{1,1 \times P_1}{U_{nf} \times \cos \emptyset} = \frac{1,1 \times 1552}{\sqrt[2]{3} \times 400 \times 0,9} = 2,7 \text{ A}$$

$$\text{II obwód} \quad J_B \geq \frac{1,1 \times P_2}{U_{nf} \times \cos \emptyset} = \frac{1,1 \times 1300}{\sqrt[2]{3} \times 400 \times 0,9} = 2,3 \text{ A}$$

Kabel YAKY 4x35mm² spełnia warunek długotrwałej obciążalności prądowej, która przy sposobie ułożenia w ziemi wynosi **$I_Z = 68,7 \text{ A}$** .

Sprawdzanie dobranych kabli z warunku na spadek napięcia metodą momentów - obwód 3 fazowy

Spadek napięcia liczony – obwód P₁ jest dla prądu 2,7 A i w uproszczeniu, że odstępy liczone w długości kabla są rzędu 410 m.

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times L \times 100 \%}{\rho \times S \times U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{1552 \times 410 \times 100 \%}{33 \times 35 \times 400^2} = 0,34 \%$$

Spadek napięcia liczony – obwód P₂ jest dla prądu 2,3 A i w uproszczeniu, że odstępy liczone w długości kabla są rzędu 390 m.

$$\Delta U_{\%} = \frac{1300 \times 390 \times 100 \%}{33 \times 35 \times 400^2} = 0,27 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,34 \text{ i } 0,27 \% - \text{SPADEK} < 3 \%$$

Warunek spełniony.

Impedancja pętli zwarcia najdalszej oprawy w obwodzie wynosi:

$$Z_c = 1,76 \Omega$$

Obwód oświetleniowy zabezpieczony jest wkładką topikową szybką prądzie znamionowym 6A. przy zwarcu na końcu obwodu prąd zwarcia jednofazowego wyniesie

$$J_{zw1f} = \frac{0,8 \times 230}{100} = 1,84A$$

Warunek szybkiego wyłączenia: $I_{zw} > I_{wył}$

$$I_z = 0,8 \times U_f / Z_c = 100 \text{ A} > I_{wył} = k \times I_b (6A) = 22.2 \text{ A}$$

(gdzie przyjęto $k = 3,7$ dla czasu $t=0,4 \text{ s}$)

Przy tej wartości prądu wkładka topikowa 6A przepali się w czasie krótszym niż 0,4s. Tak więc ochrona jest skuteczna

2. Skuteczność ochrony przeciw porażeniowej.

Obwód oświetleniowy posiada długość 430m. 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 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 „LITESTAR 7.00”.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy budowie oświetlenia drogi linią kablową.

1 .Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- Trasowanie linii i posadowienie 32 sztuk fundamentów pod latarnie.
- Trasowanie w terenie i ułożenie linii kablowej YAKY 4 x 35mm² oraz kablem YAKY 4 x 10mm² 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 skrzynki sterowniczej instalacji oświetlenia ulicznego SOU.
- Wpięcie nowej linii kablowej do skrzynki oświetlenia ulicznego instalowanych na słupie.
- Dokonanie odbioru przez ZE i podanie napięcia na kabel przez ZE
- Wykonanie pomiarów odbiorczych w terenie. /pomiar natężenia oświetlenia/

2 .Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Droga jest drogą wojewódzką nr 295. 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 i zdrowia ludzi.

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.