
WYKONAWCA PROJEKTU:

PROJEKTY I INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE
Piotr Putko 17-300 Siemiatycze ul. A. Asnyka 10
NIP 544-100-74-88 tel. 6560800, 0-606448364

PROJEKT WYKONAWCZY
BUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA
OŚWIETLENIA ULICZNEGO UL. POLNA, MONTERSKA W M. DROHICZYN

KATEGORIA XXVI OBIEKTU BUDOWLANEGO (SIECI ELEKTROENERGETYCZNE)

Adres inwestycji: **ul. Polna, ul. Montera**
17-312 Drohiczyn.

Drohiczyn Miasto jedn. ew. 201002_4
obręb nr 0001 Drohiczyn, dz. nr: 1746, 141/13, 138/3

Inwestor: **Gmina Drohiczyn**
ul. Kraszewskiego 5
17-312 Drohiczyn

Autor projektu: mgr inż. Piotr Putko
ul. Asnyka 10
17-300 Siemiatycze
upr. proj. PDL/0053/POOE/06
w spec. instal. i sieci el-en

współpraca: inż. Arkadiusz Ziniuk

Listopad 2020

Projektowany zakres robót:

1. Montaż sieci kablowej nN YAKXS4x35mm² oświetlenia ulicznego m 313
2. Montaż słupów metalowych h=10m oświetlenia ulicznego z oprawami LED ..szt 10
3. Montaż szafy oświetleniowej SO (istn. pomiar 1F 3kW)szt 1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

1. Decyzja pozwolenia na budowę.
2. Oświadczenie projektanta.
3. Pismo Burmistrza Drohiczyzna z dn. 20.09.2019.
4. Odpowiedź na pismo z PGE Dystrybucja S.A. z dn. 02.10.2019.
5. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
6. Protokół narady koordynacyjnej GG.6630.134.2019.
7. Wykaz właścicieli działek.
8. Opis inwestycji
9. Informacja BIOZ.
10. Obliczenia techniczne.
11. Projekt zagospodarowania terenu - projektowana trasa sieci nN oświetlenia ulicznego na mapie do celów projektowych rys. nr 1.
12. Schemat szafki oświetlenia ulicznego rys. nr 2.
13. Zestawienie montażowe.
14. Przykładowy widok słupa.
15. Wykaz materiałów.
16. Przedmiar robót.

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (Dz. U. z 26.06.2019 r poz. 1186 z późn. zmianami) oświadczam, że projekt budowlany sieci kablowej oświetlenia ulicznego przy ul. Polnej i Montherskiej w m. Drohiczyn na dz nr: 1746, 141/13, 138/3 w obrębie nr 0001 Drohiczyn jednostka ew. 201002_4 Drohiczyn Miasto wykonany dla Gminy Drohiczyn z siedzibą przy ul. Kraszewskiego 5, 17-312 Drohiczyn został sporządzony z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis projektanta

8. OPIS INWESTYCJI.

Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora;
- katalogi oprav oświetleniowych i słupów;
- aktualne przepisy i normy;
- uzgodnienia dokumentacji

8.1 Opis zagospodarowania terenu.

8.1.1 Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,23kV oświetlenia ulicznego dróg gminnych w m. Drohiczyn ul. Monterskiej nr dz. nr 1746, oraz fragmentu ul. Polnej 141/13. Są to drogi lokalne dojazdowe do budynków mieszkalnych oraz zakładów pracy.

8.1.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Drogi gminne dz. nr 1746, 141/13 na terenie objętym inwestycją posiadają jezdnie asfaltowe i nie posiadają chodników. Istniejące do tej pory oświetlenie uliczne zostało zdemonstrowane wraz ze słupami elektroenergetycznymi w związku z modernizacją sieci nN do standardów sieci kablowej. Na terenie projektowanej inwestycji są zlokalizowane sieci uzbrojenia terenu: sieć elektroenergetyczna kablowa podziemna nN 0,4kV i SN15kV, sieć telekomunikacyjna, kanalizacja i wodociąg. **Sieć elektroenergetyczna kablowa wykazana na projekcie zagospodarowania terenu jako projektowana została wybudowana i zainwentaryzowana.** Przedmiotowy fragment drogi charakteryzuje się niskim natężeniem ruchu pieszych, rowerzystów i średnim pojazdów mechanicznych - głównie samochodów osobowych, dostawczych i ciężarowych. Ze względu na brak oświetlenia ulicznego poruszanie się po przedmiotowych fragmentach ulic po zmroku jest niebezpieczne szczególnie dla pieszych.

8.1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projekt przewiduje budowę sieci kablowej niskiego napięcia 0,23kV oświetlenia ulicznego o długości całkowitej 313m wzdłuż ulicy Monterskiej i ul. Polnej. Projektowana sieć oświetleniowa będzie zasilana w ramach istniejącego przydziału mocy - pomiar energii i sterownie załączania z projektowanej szafy sterowniczo-pomiarowej oświetlenia ulicznego SO przy stacji transformatorowej STSpo13-20/400 nr 3-1954 Drohiczyn ul. Polna zlokalizowanej na dz. nr 141/13 przy granicy z działką nr 138/3- licznik energii elektrycznej – istniejący do przeinstalowania z szafy zdemonstrowanej stacji transformatorowej 3-X223 Drohiczyn SKR. Trasa projektowanej sieci oświetlenia ulicznego przebiega od ww. szafy oświetlenia SO do słupa nr 2/O oraz do słupa nr 1/O i od nr 2/O do nr 8/O przy ul. Monterskiej dz. nr 1746 oraz od ww. szafy SO do projektowanych słupów nr 9/O i 10/O przy ul. Polnej dz. nr 141/13. Projektowana sieć oświetlenia ulicznego będzie wybudowana z zastosowaniem słupów stalowych ocynkowanych lub aluminiowych o wysokości zawieszenia opraw 10m z oprawami typu LED, strumień świetlny min. 7200 lm moc do 60W. Projektowane słupy będą zasilane siecią kablową YAKXS4x35mm². Projektowana sieć kablowa oświetlenia ulicznego nie koliduje z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia terenu i zagospodarowaniem pasa drogowego w obrębie oddziaływania inwestycji. Trasa sieci kablowej oświetlenia ulicznego przebiega w większości wzdłuż sieci elektroenergetycznej kablowej nN 0,4kV, zachować minimalną odległość projektowanych kabli oświetlenia ulicznego od istniejących kabli elektroenergetycznych min. 25cm.

8.1.4 Ochrona środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi

Projektowana inwestycja nie jest zaliczona do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie stwarza zagrożenia dla przyrody, środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi przebywających w jej otoczeniu. W związku z projektowaną inwestycją nie przewiduje się wycinki drzew. Obszar oddziaływania projektowanej sieci oświetlenia ulicznego zamyka się w obrębie działek gminnych nr 1746, 141/13, 138/3. Projektowana sieć nie wpływa ujemnie ani nie zmieniają istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich. Teren, przez który przebiega inwestycja nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej wojewódzkiego konserwatora zabytków.

8.1.5 Strefa oddziaływania.

Strefa oddziaływania projektowanej sieci elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego zamyka się w obrębie pasa drogowego. Według normy N SEP-E-004, kable należy układać w odległości min. 0,5m od jezdni i fundamentów budynków. Odległości te mogą być zmniejszone pod warunkiem zastosowania osłon otaczających kabli. Według normy PN-E-05100-1 - „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.” - minimalna odległość pozioma linii napowietrznej nN, w tym słupów od trudnodostępnej części budynku wynosi 1m, od łatwodostępnej części budynku wynosi 1,5m. Biorąc pod uwagę minimalne odległości obiektów budowlanych od jezdni drogi gminnej oraz miejscowy plan zagospodarowania terenu, projektowana sieć oświetlenia ulicznego nie ogranicza możliwości zagospodarowania działek sąsiednich.

8.2. Opis techniczny.

Zgodnie z normą 13201: 2016 „Oświetlenie dróg” oświetlenie przedmiotowego odcinka drogi zakwalifikowano jako klasę oświetlenia M5. Wymagane parametry dla klasy M5, średnia luminacja nawierzchni $L_{sr} \geq 0,5 \text{ cd/m}^2$, całkowita równomierność luminacji $U_0 \geq 0,35$, wskaźnik oślnienia $TI \leq 15\%$. Oprawy oświetleniowe typu LED o strumieniu świetlnym min. 7200lm powinny posiadać szczelność IP66, II klasę ochronności, regulację kąta świecenia oraz skuteczność świetlną min. 130lm/W. Wykonawca inwestycji może zastosować oprawy o równoważnych lub lepszych parametrach.

Projekt przewiduje montaż 10 słupów stalowych ocynkowanych lub aluminiowych o konstrukcji energochłonnej, profil zamknięty, wysokość zawieszenia oprawy 10m z pojedynczymi wysięgnikami i ww. oprawami LED IP66 z regulacją kąta świecenia w II klasie ochronności.

Projektowane słupy oświetleniowe ustawić na typowych fundamentach prefabrykowanych F120/43, które należy zakopać na głębokość 120cm, słupy uziemić, $R_u < 10\Omega$. Słupy będą zasilane linią kablową podziemną YAKXS4x35mm² z proj. szafy oświetleniowej SO zlokalizowanej w pasie drogi nr g. 141/13 przy granicy z działką nr 138/3. Ww. szafę oświetleniową zasilic z rozdzielniczy kablowej RSK przy stacji transformatorowej nr 3-1954 STSKpo13-20/400 zlokalizowanej na dz. nr 141/13. Wykonać uziemienie szyny PEN w szafie SO, $R_u < 10\Omega$. Do zasilania oświetlenia wykorzystać żyły L1, N projektowanego kabla YAKXS4x35mm², dwie żyły L2 i L3 pozostaną jako rezerwowe. Słupy oświetleniowe są projektowane w pasie dróg gminnych ul. Montherskiej i ul. Polnej dz. nr 1746, 141/13.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zlokalizować istniejące urządzenia podziemne, w szczególności sieć elektroenergetyczną kablową nN 0,4kV i SN 15kV obecnie wykonaną według odrębnego opracowania, sieć telekomunikacyjną, wodociąg i kanalizację. Ze względu na projektowaną trasę kabli oświetleniowych wzdłuż trasy kabli elektroenergetycznych nN i SN prace ziemne na zbliżeniu do ww. kabli elektroenergetycznych wykonać ręcznie z zachowaniem ostrożności po uzgodnieniu w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski.

Kable pomiędzy poszczególnymi słupami ułożyć w rowie kablowym na 10cm warstwie podsypki z piasku na głębokości min. 0,8m. Przejście poprzeczne projektowanego kabla przez pas drogowy ul. Montherskiej wykonać w rurze osłonowej SRS75 na głębokości min. 1m na całej szerokości pasa drogowego, w tym pod asfaltową jezdnią metodą przecisku bez naruszania nawierzchni. Na pozostałych odcinkach kabel ułożyć w rowie kablowym na 10cm podsypce z piasku na głębokości 0,8m. Przejście projektowanego kabla wjazdami wykonać w rurach osłonowych typu SRS75, w tym pod utwardzonymi wjazdami metodą przecisku. Na skrzyżowaniach z sieciami uzbrojenia terenu projektowane kable ułożyć w rurach osłonowych. Zachować minimalne odległości poziome projektowanych kabli w zbliżeniu do sieci elektroenergetycznej nN – 0,25m, od sieci telekomunikacyjnej - 0,5m, od wodociągu - 0,5m od wodociągu (zaleca się zachowanie odległości 1,0m). Zachować minimalną odległość pionową na skrzyżowaniu z podziemną siecią elektroenergetyczną nN – 0,15m, z siecią telekomunikacyjną - 0,5m, projektowany kabel ułożyć w rurach osłonowych na skrzyżowaniach z w/w sieciami. Po ułożeniu kabli uszczelnić przepusty rurowe o długości ponad 3m typowymi uszczelniaczami, zamocować na kablach tabliczki identyfikacyjne, nasypać na kable 10cm warstwę piasku, następnie 30cm warstwę rodzimego gruntu bez gruzu i kamieni, po zagęszczeniu gruntu ułożyć niebieską folię sygnalizacyjną i rowy zasypać do końca zagęszczając grunt warstwami.

Kable wprowadzić do poszczególnych słupów w rurach osłonowych giętkich DVR50 przez otwory w fundamentach słupów, podłączenia wykonać z zastosowaniem złącz TB1. Końce kabli zabezpieczyć przed przenikaniem wilgoci przy pomocy kształtek termokurczliwych AK4 6-35. Zasilanie opraw na słupach wykonać przewodami YDY3x2,5mm², które należy przeciągnąć wewnątrz słupów i podłączyć do złączy TB1. Oprawy w poszczególnych słupach zabezpieczyć wkładkami D01/E14 4A.

Wykopy pod słupy oraz rowy kablowe w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzeń. Przed wykonaniem przecisków dokonać rozkopów kontrolnych po obu stronach przecisku w celu uniknięcia uszkodzeń wybudowanej w 2020 roku sieci elektroenergetycznej nN i SN.

Sieć oświetleniowa jest projektowana w oparciu o katalogi rozwiązań typowych.

Kable ułożyć zgodnie z projektem trasy i normą N SEP-E-004.

Uziemienia.

Uziemić projektowane słupy oświetleniowe, $R_u < 10\Omega$. Uziemienia wykonać jako prętowe z prętów stalowych miedziowanych o głębokości min. 6m, pręty połączyć ze sobą bednarką ocynkowaną 25x4 przy pomocy odpowiednich zacisków krzyżowych, zaciski zakonserwować wazeliną techniczną i osłonić folią. Bednarkę ułożyć w rowie kablowym 10cm poniżej kabla. Zachować bezpieczną odległość wbijanych prętów od istniejących urządzeń podziemnych.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączanie w układzie TN-C poprzez zadziałanie zabezpieczeń zwarciovych w szafce sterowniczej oświetleniowej SO. W tym celu należy zamocować cisk ochronny w każdym projektowanym słupie połączyć z przewodem PEN kablowej linii zasilającej oraz z bednarką uziemiającą przy pomocy przewodu LgYżo16mm².

8.3 Uwagi końcowe:

- *Wytyczenie i inwentaryzację projektowanych urządzeń zlecić uprawnionemu geodecie. Zlecić geodecie wskazanie wybudowanej w 2020r sieci elektroenergetycznej nn, SN.*
- *Wykonawca ma obowiązek uzgodnić prace w czynnej szafie kablowej stacji transformatorowej nr 3-1954 STSKpo13-20/400 w Rejonie Energetycznym w Bielsku Podlaskim w celu uzyskania wyłączenia i dopuszczenia do prac. Zaleca się wykonanie prac w technologii prac pod napięciem.*
 - *Przed przystąpieniem do robót zlokalizować istniejące urządzenia podziemne.*
 - *Na skrzyżowaniach lub w zbliżeniach projektowanych słupów i kabli elektroenergetycznych z istniejącymi urządzeniami podziemnymi prace ziemne wykonać ręcznie z zachowaniem ostrożności.*
 - *Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania: Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. art.5 ust.1, tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 1332; Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, tekst jednolity dz. u. Dz.U. 2016 poz. 1570 z późn. zmianami.*
 - *Sieć oświetleniowa jest projektowana w oparciu o katalogi rozwiązań typowych.*
 - *W celu odróżnienia własności projektowany kabel YAKXS4x35mm² w szafie transformatorowej w kierunku szafki oświetleniowej SO oznaczyć czerwoną rurą termokurczliwą o szerokości 10cm.*
 - *Wykonać projekt organizacji ruchu na czas robót w pasach dróg gminnych.*
 - *Projektowane oświetlenie uliczne pozostanie na majątku Gminy Drohiczyn..*
 - *Po wykonaniu robót wykonać pomiary rezystancji uziemień oraz skuteczności samoczynnego wyłączania.*

9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO UL. POLNA, MONTERSKA W M. DROHICZYN

KATEGORIA XXVI OBIEKTU BUDOWLANEGO (SIECI ELEKTROENERGETYCZNE)

Adres inwestycji: **ul. Polna, ul. MonTERSka**
17-312 Drohiczyn.

Drohiczyn Miasto jedn. ew. 201002_4
obręb nr 0001 Drohiczyn, dz. nr: 1746, 141/13, 138/3

Inwestor: **Gmina Drohiczyn**
ul. Kraszewskiego 5
17-312 Drohiczyn

Autor: mgr inż. Piotr Putko
ul. Asnyka 10
17-300 Siemiatycze
upr. proj. PDL/0053/POOE/06
w spec. instal. i sieci el-en

Współpraca: inż. Arkadiusz Ziniuk

listopad 2020

9.1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Projektowany zakres robót.

- 1.1 Budowa sieci kablowej oświetlenia ulicznego.
- 1.2 Montaż słupów oświetleniowych z oprawami ulicznymi.
- 1.3 Montaż szafy oświetleniowej SO .

2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.

- 2.1 Czynne sieci elektroenergetyczne podziemne nN i SN.
- 2.2 Kanalizacja.
- 2.3 Sieć telekomunikacyjna.
- 2.4 Wodociąg.
- 2.5 Droga gminna.

3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.

- 3.1 Czynna sieć elektroenergetyczna kablowa nN i SN.
- 3.2 Droga gminna.

4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.

- 4.1 Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym podczas:
 - prac ziemnych i montażu słupów z oprawami w zbliżeniu do czynnej linii kablowej nN i SN;
 - pracy na czynnej linii kablowej nN, oraz stacji transformatorowej;
- 4.2 Niebezpieczeństwo przysypania ziemią podczas ręcznego wykonywania rowów kablowych i wykopów pod słupy.
- 4.3 Niebezpieczeństwo przygniecenia ciężkimi przedmiotami podczas rozładunku materiałów, montażu słupów i opraw oświetleniowych.
- 4.4 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości i uderzenia spadającymi przedmiotami podczas montażu słupów i opraw oświetleniowych.
- 4.5 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas dojazdu na budowę i prac w pasie drogowym.

5. Instruktaże bhp na budowie.

Kierownik budowy ma obowiązek przed rozpoczęciem prac przeprowadzić instruktaż stanowiskowy z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie.

Brygadzysta - kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac i występujących zagrożeniach w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego, przypomnienia zasad bhp, w szczególności dotyczy to wykonywania prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i w zbliżeniu do nich oraz pracy na wysokości.

6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6.1 Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzysta i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac i obsługi sprzętu. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie. Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej

pomocy w razie wypadku w czasie do przyjazdu ratowników medycznych. Na wyposażeniu brygady powinna znajdować się apteczka i sprzęt do udzielania pierwszej pomocy.

6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi sprawne i dopuszczone do używania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny. Używać kasków ochronnych, odzieży roboczej i ochronnej, używać kamizelek koloru pomarańczowego podczas prac w pasach drogowych. Prace na wysokości wykonywać z użyciem podnośników montażowych, używać zgodnie z instrukcjami sprzętu zabezpieczającego i asekurującego przed upadkiem z wysokości.

6.3 Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i w zbliżeniu do nich uzgodnić w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników Rejonu Energetycznego Bielsk Podlaski zgodnie z pisemnym poleceniem.

6.4 Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych poprzez wygrodzenie i stosowanie barier ochronnych, w szczególności zachować bezpieczną odległość od pracującego sprzętu mechanicznego. Zabrania się przebywania pod przenoszonymi przez dźwig słupami i innymi materiałami.

6.5 Prace w pasie drogowym zabezpieczyć i wykonywać zgodnie z projektem organizacji i zabezpieczenia robót, stosować się do wytycznych stawianych przez zarządy dróg.

6.6 Zwracać uwagę na bezpieczeństwo osób i pojazdów poruszających się po drogach w rejonie budowy.

6.7 Zachować bezpieczną odległość od pracującego sprzętu mechanicznego. Zabrania się przebywania pod przenoszonymi przez dźwig słupami i innymi materiałami.

Za prawidłową organizację robót są odpowiedzialni: kierownik budowy i brygadziści (kierujący zespołami).

10. OBLICZENIA TECHNICZNE.

10.1. Obliczenia parametrów elektrycznych.

Dane do obliczeń:

- transformator w stacji nr 3-1954 160kVA
- projektowana sieć oświetleniowa YAKXS4x35mm²
- moc proj. opraw LED - 60W, prąd znamionowy oprawy $I_n=0,26A$, prąd rozruchowy $I_r=0,70A$.

10.1.1. Sprawdzenie przekroju przewodów i zabezpieczeń obwodów oświetleniowych.

Obwód nr 1 – słupy nr 1-8. Prąd rozruchowy na początku obwodu wyniesie:

$$I_r = 10 \cdot 0,7 = 7A$$

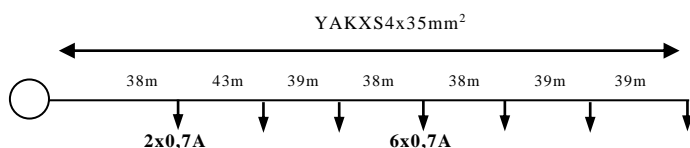
Zabezpieczenie S301C10 > 7A.

Projektowane kable: YAKXS4x35mm² o obciążalności $I_{dd}=132A$.

10.1.2. Sprawdzenie spadku napięcia.

Sprawdzono spadek napięcia w najdłuższym obwodzie przy projektowanym słupie nr 8/O.

Schemat rozplywu mocy:



$$\Delta U\% = \sum I_i \cdot l_i / (I \cdot s \cdot 230) \cdot 100\% =$$

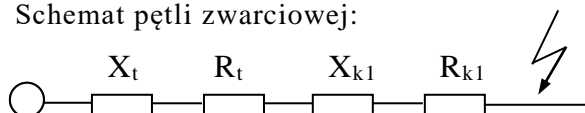
$$= [2 \cdot (0,7 \cdot 39 + 1,4 \cdot 39 + 2,1 \cdot 38 + 2,8 \cdot 38 + 3,5 \cdot 39 + 4,2 \cdot 43 + 5,6 \cdot 38)] / (35 \cdot 36 \cdot 230) \cdot 100\% = 0,3\% < 5\%.$$

Spadek napięcia w projektowanej linii oświetleniowej przy słupie nr 8/O przy rozruchu wyniesie ok. 0,3%.

10.1.3. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia.

Zwarcie przy słupie oświetleniowym nr 8/O:

Schemat pętli zwarciowej:



Transformator 15/0,4kV 160kVA

k_1 – YAKY4x35mm² – 274m

$$X_t = 0,040\Omega, \quad R_t = 0,020\Omega$$

$$X_{k1} = 0,080\Omega, \quad R_{k1} = 0,943\Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{\sum X^2 + \sum R^2} = 0,97\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{U_f}{1,1 \cdot Z_{zw}} = \frac{230}{1,1 \cdot 0,97} = 216A$$

Dla projektowanego zabezpieczenia obwodu oświetleniowego w szafce oświetleniowej S301C10

$I_{zw}=216A > I_{wyt}=100A$, napięcie zostanie wyłączone po czasie ok. 0,1s.

Zgodnie z normą "PN-EN 13201 Oświetlenie dróg" z 2007 roku, przedmiotowy teren został sklasyfikowany pod względem sytuacji oświetleniowej jako klasa oświetlenia: ME5(d). Wymagane parametry dla klasy ME 5, średnia luminancja nawierzchni $L_{sr} \geq 0,5 \text{ cd/m}^2$, całkowita równomierność luminancji $U_o \geq 0,35 \text{ cd/m}^2$, wskaźnik ośnienia $TI \leq 15\%$.

Obliczenia parametrów oświetlenia wykonano dla oprawy oświetlenia ulicznego w technologii LED strumieniu świetlnym 7200lm. Przy zawieszeniu oprawy na wysokość 10m, kącie ustawienia 15°, odległości od krawężnika 1 m, odstęp między słupami ok. 35m wszystkie parametry zostaną spełnione. Oprawy oświetleniowe typu LED powinny posiadać szczelność IP66, II klasę ochronności, regulację kąta świecenia oraz skuteczność świetlną min. 130lm/W.

15. Wykaz projektowanych materiałów.

1. Szafka oświetleniowa SO wg schematu	szt	1
2. Słup aluminiowy SAL-90K	szt	10
3. Wysięgnik WR-8A/1/1,0/5	szt	10
4. Fundament B-71	szt	10
5. Oprawa uliczna LED IP66 W (min. 7200lm)	szt	10
6. Złącze słupowe zerowe TB1	szt	10
7. Wkładka bezpiecznikowa DO-1 4A	szt	10
8. Kabel YAKXS4x35mm ²	m	376
9. Palczatka termokurczliwa AK4 6-35	szt	22
10. Folia niebieska szer. 0,4m	m	290
11. Przewód YDY3x2,5mm ²	m	110
12. Końcówka kablowa KA 35/10	szt	20
13. Rura osłonowa DVR50 niebieska	m	31
14. Rura osłonowa DVK75 niebieska	m	7
15. Rura osłonowa SRS75 niebieska	m	67
16. Rura dwudzielna A110PS niebieska	m	12
17. Uszczelniacz EK186/75	szt	12
18. Przewód LYg żo16mm ²	m	7
19. Końcówka kablowa miedziana Ks16/8	szt	10
20. Końcówka kablowa tulejkowa HI 16/18	szt	10
21. Śruba oc.M10x25+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	10
22. Śruba oc. M8x25+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	10
23. Bednarka oc. 25x4	kg	50
24. Pręt uziemiający miedziowany lub ocynkowany ϕ 16 L=1,5m	szt	40
25. Uchwyt krzyżowy	szt	10
26. Wazelina techniczna	kg	1
27. Piasek na podsypkę	m ³	23
28. Oznacznik kablowy	szt	48