
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 LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA
OŚWIETLENIA ULICZNEGO FRAGMENTU UL. J. PIŁSUDSKIEGO.

KATEGORIA XXVI OBIEKTU BUDOWLANEGO (SIECI ELEKTROENERGETYCZNE)

Adres inwestycji: **Drohiczyn ul. J. Piłsudskiego**
17-312 Drohiczyn

jednostka ew. 201002_4 Drohiczyn Miasto
obręb ew. 0001 Drohiczyn
dz. nr: 457, 856/1, 830/5, 842/1, 840/1, 849/2, 848/1

Inwestor: **Gmina Drohiczyn**
ul. J.I. 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

20 października 2020

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

1. Decyzja pozwolenia na budowę.
2. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. gminy Drohiczyn.
3. Warunki przyłączenia nr 17-B3/WP/00710.
4. Protokół narady koordynacyjnej GG.6630.102.2017.
5. Wykaz właścicieli działek.
6. Opis inwestycji. Opis zagospodarowania terenu i opis techniczny.
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
8. Obliczenia techniczne.
9. Projekt zagospodarowania terenu - projektowana trasa linii nN oświetlenia ulicznego na mapie do celów projektowych rys. nr 1, 2.
10. Zestawienie montażowe.
11. Przykładowy widok słupa.
12. Wykaz materiałów.
13. Przedmiar robót.
14. Oświadczenie projektanta.

6. OPIS INWESTYCJI.

Podstawa opracowania:

- Zlecenie inwestora.
- Warunki przyłączenia.
- Decyzje oraz uzgodnienia dokumentacji.
- Przepisy techniczne i normy.

6.1 Opis zagospodarowania terenu.

6.1.1 Przedmiot inwestycji.

Projekt dotyczy budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego fragmentu ul. Piłsudskiego w Drohiczynie od skrzyżowania z ul. Jaćwieży w kierunku ul. B. Prusa.

6.1.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Przedmiotowy odcinek ulicy J. Piłsudskiego posiada jezdnię o nawierzchni bitumicznej oraz chodniki z kostki brukowej. Na przedmiotowym odcinku ulicy występuje duża różnica rzędnych terenu - znaczny spadek w kierunku ul. Jaćwieży, droga biegnie łukiem, występuje skrzyżowanie z ul. B. Prusa. Chodnik po prawej stronie jezdni patrząc w stronę ul. Jaćwieży jest zabezpieczony od strony skarpy murem oporowym. Na terenie projektowanej inwestycji są zlokalizowane sieci uzbrojenia terenu: sieć elektroenergetyczna napowietrzna nN, wodociąg, sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Ulica objęta projektem charakteryzuje się średnim natężeniem ruchu pieszych i pojazdów mechanicznych. Ze względu na ukształtowanie terenu i przebieg drogi – znaczny spadek terenu, zakręt, skrzyżowanie z ul. B. Prusa – jest to niebezpieczny odcinek. Brak oświetlenia ulicznego jest dużym utrudnieniem i stwarza zagrożenie szczególnie dla pieszych w okresie jesienno-zimowym.

6.1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Linia oświetlenia ulicznego jest projektowana z zastosowaniem słupów stalowych ocynkowanych o wysokości 9m z oprawami typu LED o strumieniu minimalnym 7200lm. Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowana linia oświetleniowa kablowa będzie zasilana z istniejącego obwodu oświetleniowego ze słupa nr 12/RK-10 zlokalizowanego przy ul. B. Prusa w rejonie skrzyżowania z ul. Piłsudskiego, szafka oświetlenia ulicznego przy stacji transformatorowej nr 3-1440 Drohiczyń Jaćwieży II. Załączanie i wyłączanie oświetlenia będzie realizowane automatycznie przy pomocy centralnego zegara astronomicznego. Projektowana linia kablowa oświetlenia ulicznego nie koliduje z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia terenu i projektowanym zagospodarowaniem pasów drogowych w obrębie oddziaływania inwestycji. Trasa projektowanej linii oświetlenia ulicznego jest zlokalizowana w całości na działkach należących do Gminy Drohiczyń.

Zgodnie z normą PN-EN 13201 Oświetlenie dróg z 2007 roku, ul. Piłsudskiego została sklasyfikowana pod względem sytuacji oświetleniowej jako B1 oraz jako klasa oświetlenia: ME5(d).

Wymagane parametry dla klasy ME5(d):

- średnia luminacja nawierzchni $L_{sr} \geq 0,3 \text{ cd/m}^2$
- całkowita równomierność luminacji $U_o \geq 0,35 \text{ cd/m}^2$
- wskaźnik ośnienia $TI \leq 15\%$.

Obliczenia parametrów oświetlenia wykonano dla oprawy oświetlenia ulicznego w technologii LED o strumieniu świetlnym 7200lm. Przy zawieszeniu oprawy na wysokość 9m, kącie ustawienia 15° , odległości słupów od jezdni 1,5m, wysięgniku 1,5 m, odstęp między słupami ok. 35m wszystkie parametry zostaną spełnione. Oprawa powinna posiadać szczelność IP66 oraz II klasę ochronności oraz regulację kąta świecenia.

6.1.4. Warunki i wymogi ochrony i kształtowania ład przestrzennego

W/w zamierzenie nie wpływa ujemnie ani nie zmienia istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich, nie koliduje z funkcją i zagospodarowaniem terenu. Trasa projektowanej linii oświetlenia ulicznego nie koliduje z istniejącą i projektowaną zabudową oraz infrastrukturą techniczną.

6.1.5 Ochrona w zakresie dziedzictwa kulturowego i zabytków.

Teren, przez który przebiega inwestycja nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

6.1.6 Ochrona środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi

Projektowana inwestycja nie jest zaliczona do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie jest położona na obszarze objętym ochroną przyrody na podstawie przepisów o ochronie przyrody. Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi przebywających w jej otoczeniu. Obszar oddziaływania projektowanych linii oświetlenia ulicznego zamyka się w obrębie działek objętych wnioskiem; projektowane linie nie wpływają ujemnie ani nie zmieniają istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich; nie przebiega przez strefę ochrony konserwatorskiej.

Na trasie projektowanej linii nie przewiduje się wycinki drzew.

6.1.7 Strefa oddziaływania.

Według normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”, kable należy układać w odległości min. 0,5m od jezdni i fundamentów budynków, odległość ta może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania osłon otaczających kabli. Odległość pozioma słupa oświetleniowego nN od trudnodostępnej części budynku lub dachu powinna wynosić min. 1m. Odległość pozioma słupa oświetleniowego nN od łatwodostępnej części budynku powinna wynosić min. 1,5m.

Biorąc pod uwagę minimalne odległości obiektów budowlanych od jezdni drogi gminnej – 6m, projektowana linia oświetlenia ulicznego nie ogranicza możliwości zagospodarowania działek sąsiednich. Trasa projektowanej linii oświetlenia ulicznego jest zlokalizowana w całości na działkach należących do Gminy Drohiczyn.

6.2. Opis techniczny.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowana linia oświetleniowa będzie zasilana linią podziemną kablową YAKXS4x35mm² ze słupa nr 12/RK-10 zlokalizowanego przy skrzyżowaniu ul. B. Prusa i ul. J. Piłsudskiego istniejącej linii napowietrznej nN. Pomiar energii oraz sterowanie oświetleniem z szafki oświetlenia ulicznego przy stacji transformatorowej nr 3-1440 Drohiczyn Jaćwieży. Kabel na słupie 12/RK-10 do wysokości min. 2,5m zabezpieczyć rurą SV-50. Kabel zamocować do słupa przy pomocy uchwytów SO79.6. Przy słupie nr 12/RK-10 na przewodach komunalnych oraz na przewodzie oświetleniowym są zamontowane ograniczniki przepięć, jest wykonane uziemienie przewodu neutralnego i ograniczników przepięć. Przejście projektowanego kabla zasilającego YAKXS4x35mm² pod asfaltową jezdnią ul. Piłsudskiego wykonać metodą przecisku w rurze osłonowej typu SRS75 na głębokości min. 1m mierząc do górnej ścianki rury osłonowej. Na pozostałym odcinku projektowany kabel YAKXS4x35mm² ułożyć w rowie kablowym na 10cm warstwie podsypki z piasku na głębokości 70cm.

Projekt przewiduje montaż 10 słupów oświetleniowych aluminiowych o konstrukcji energochłonnej z oprawami oświetlenia ulicznego typu LED IP66 w II klasie ochronności o strumieniu świetlnym min. 5400lm i mocy ok. 50W, wysokość zawieszenia opraw - 9m. Zasilanie opraw na słupach wykonać przewodami YDY3x2,5mm², które należy przeciągnąć wewnątrz słupów i podłączyć do złączek TB-1. Oprawy w poszczególnych słupach zabezpieczyć wkładkami DO-1 4A.

Słupy ustawić na typowych fundamentach prefabrykowanych, które należy zakopać na głębokość 100cm. Projektowane słupy uziemić, $R_u < 10\Omega$, bednarkę uziemiającą ułożyć w rowie kablowym 10cm poniżej kabla. Słupy oświetleniowe oraz zasilająca linia kablowa YAKXS4x35mm² są projektowane w pasie ul. Piłsudskiego. Na odcinku od słupa nr 12/4 do słupa nr 12/10 słupy oświetleniowe oraz linia kablowa są projektowane poza chodnikiem za murem oporowym w odległości od 0,3m do 0,5m od muru oporowego. Na odcinku od słupa nr 12/4 do słupa nr 12/6 słupy oświetleniowe oraz linia kablowa są projektowane w chodniku. Kable YAKXS4x35mm² na odcinku od słupa nr 12/4 do słupa nr 12/10 ułożyć w rowie kablowym na 10cm warstwie podsypki z piasku na głębokości 70cm. Kable YAKXS4x35mm² na odcinku od słupa nr 12/4 do słupa nr 12/6 ułożyć w rowie kablowym na całym odcinku w rurach osłonowych na głębokości 50cm. Na przejściach projektowanych kabli pod wjazdami na posesje, na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz w zbliżeniu do fundamentów ogrodzeń i muru oporowego kable układać w rurach osłonowych.

Zachować minimalne odległości projektowanej linii kablowej oświetlenia ulicznego:

- od wodociągu, kanalizacji sanitarnej lub deszczowej przy zbliżeniu – minimum 50cm, zaleca się 1m;
- od linii lub kanalizacji telekomunikacyjnej na skrzyżowaniach odległość pionowa min. 15cm poniżej linii lub kanalizacji telekomunikacyjnej, przy zbliżeniu - minimum 25cm;

W przypadku braku możliwości utrzymania w/w odległości należy zastosować dodatkowe rury osłonowe na projektowanych kablach. Kable wprowadzić do poszczególnych słupów w rurach osłonowych giętkich DVR50 przez otwory w fundamentach słupów, podłączenia wykonać z zastosowaniem złączek TB-1. Końce kabli zabezpieczyć przed przenikaniem wilgoci przy pomocy kształtek termokurczliwych AK4 6-35.

Po ułożeniu kabli uszczelnić przepusty rurowe typowymi uszczelniaczami, zamocować na kablach tabliczki identyfikacyjne, nasypać na kable 10cm warstwę piasku, następnie 30cm warstwą rodzimego gruntu, po zagęszczeniu gruntu ułożyć niebieską folię sygnalizacyjną i rowy zasypać do końca zagęszczając grunt warstwami.

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

6.2.2 Uziemienia.

Uziemienia wykonać jako powierzchniowe z bednarki oc. 25x4, $R_u < 10\Omega$. Bednarkę ułożyć w rowach kablowych 10cm poniżej kabli i wprowadzić przez otwory w fundamentach do zacisków uziemiających w słupach. Przy słupach nr 12/1, 12/6, 12/10 wykonać dodatkowe uziemienia prętowe o głębokości min. 6m z prętów miedzianych lub ocynkowanych, pręty połączyć ze sobą bednarką ocynkowaną 25x4 przy pomocy odpowiednich zacisków krzyżowych, złącza zakonserwować wazeliną techniczną i osłonić folią. Zachować bezpieczną odległość wbijanych prętów uziemiających od istniejących i projektowanych urządzeń podziemnych.

6.2.3 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

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

6.3 Opinia geotechniczna.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463) obiekty budowlane obejmujące elektroenergetyczną sieć kablową oświetlenia ulicznego, zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na terenie objętym przedmiotową inwestycją liniową tj. budową elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego w miejscowości Drohiczyn przy ul. J. Piłsudskiego, występują proste warunki gruntowe, co odpowiada I kategorii geotechnicznego posadowienia obiektu budowlanego. Występują grunty niespoiste: piaski pylaste (Pp) z kamieniami, pospółki (Po), piaski średnio i drobnoziarniste (Ps, Pd). W części mogą wystąpić grunty spoiste: glina piaszczysta (Gp), piasek gliniasty (Pg). Teren jest pagórkowaty o nachyleniu w kierunku ul. Jaćwieży. Wszystkie widoczne w okolicy obiekty budowlane, w tym istniejące od kilkudziesięciu lat słupy linii napowietrznej nN, jezdnia oraz budynki nie wykazują naruszeń w zakresie stabilności posadowienia. Nie stwierdzono zastoisk wody oraz niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Dlatego też nie zachodzi konieczność wykonania opracowania ustalającego geotechniczne warunki posadowienia projektowanej sieci oświetlenia ulicznego. Rozwiązania katalogowe posadowienia słupów, przyjęte dla gruntu średniego, zapewniają stabilność projektowanych słupów przy siłach występujących od parcia wiatru na słupy. Projektowana sieć oświetleniowa nie oddziałuje negatywnie na panujące warunki hydrogeologiczne.

6.4 Uwagi końcowe:

- Wytyczenie i inwentaryzację projektowanych urządzeń zlecić uprawnionemu geodecie.
- Wykonawca ma obowiązek uzgodnić prace na czynnej linii napowietrznej nN oraz w zbliżeniu do niej w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski w celu uzyskania wyłączeń i dopuszczenia do prac. Zaleca się wykonanie prac w technologii PPN.
- Zlokalizować istniejące urządzenia podziemne, prace ziemne w zbliżeniu do istniejących urządzeń wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia ich uszkodzeń.
- Prace w pasie drogowym uzgodnić w Urzędzie Miejskim w Drohiczynie, opracować projekt zabezpieczenia robót i organizacji ruchu na czas budowy.
- Linia oświetleniowa jest projektowana w oparciu o katalogi rozwiązań typowych.
- Zastosowane materiały i urządzenia powinny spełniać wszystkie wymogi ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 09.02.2016 r. poz. 290 z późn. zmianami).
- Kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - punkt 6 niniejszego projektu.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

BUDOWA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO FRAGMENTU UL. J. PIŁSUDSKIEGO.

Adres inwestycji: Drohiczyn ul. J. Piłsudskiego
17-312 Drohiczyn
obręb ew. 0001 Drohiczyn
dz. nr: 457, 856/1, 830/5, 842/1, 840/1, 849/2, 848/1

Inwestor: *Gmina Drohiczyn*
ul. J.I. 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

październik 2020

7.1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Projektowany zakres robót.

- 1.1 Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego.
- 1.2 Montaż słupów oświetleniowych z oprawami ulicznymi.

2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.

- 2.1 Czynne sieci elektroenergetyczne napowietrzne.
- 2.2 Publiczna droga gminna.
- 2.3 Sieci podziemnego uzbrojenia terenu – wodociąg, kanalizacja ściekowa i deszczowa, sieć telekomunikacyjna.

3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.

- 3.1 Czynna sieć elektroenergetyczna nN.
- 3.2 Drogi publiczne.

4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.

- 4.1 Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym podczas:
 - pracy na czynnej linii napowietrznej nN;
 - prac ziemnych i montażu słupów z oprawami w zbliżeniu do czynnej linii napowietrznej nN;
- 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 prac na czynnej linii napowietrznej Nn oraz 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 dla brygady 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 (kierujący zespołem) 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.

6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi sprawne i dopuszczone do używania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.

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. Zaleca się wykonanie prac w technologii PPN.

6.4 Teren robót oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

6.5 Opracować projekt zabezpieczenia i organizacji ruchu w pasie dróg gminnych, teren robót oznakować i wykonywać zgodnie z projektem zabezpieczenia robót.

6.6 Zwracać uwagę na bezpieczeństwo osób i pojazdów poruszających się po drodze publicznej w rejonie drogi.

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

6.8 Przed przystąpieniem do robót zlokalizować istniejące urządzenia podziemne .

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

8. OBLICZENIA TECHNICZNE.

8.1. Obliczenia parametrów elektrycznych.

Dane do obliczeń:

- transformator w stacji nr 3-1440 160kVA
- istniejąca sieć komunalno-oświetleniowa
- projektowana sieć oświetleniowa YAKXS4x35mm²
- moc oprawy sodowej - 115W, prąd znamionowy oprawy $I_n=0,57A$, prąd rozruchowy $I_r=0,8A$.
- moc proj. opraw LED - 55W, prąd znamionowy oprawy $I_n=0,33A$, prąd rozruchowy $I_r=0,65A$.

8.1.1. Sprawdzenie przekroju przewodów i zabezpieczeń obwodów oświetleniowych.

Obwód nr 2 – słupy nr 1-12. Prąd rozruchowy na początku obwodu wyniesie:

$$I_r = 6 \cdot 0,8 + 10 \cdot 0,65 = 11,3A$$

Zabezpieczenie S301C16 > 11,3A.

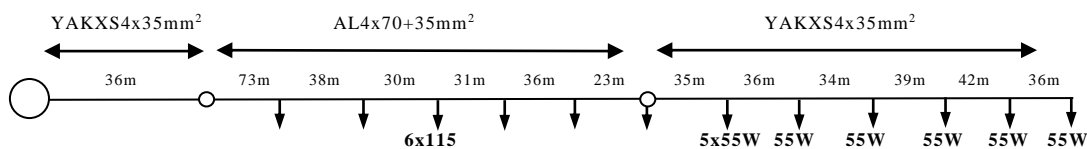
Istniejący kabel od szafki SO do słupa nr 1 dla linii kablowej: YAKY4x35mm² o obciążalności $I_{dd}=118A$.

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

8.1.2. Sprawdzenie spadku napięcia.

Sprawdzono spadek napięcia w najdłuższym obwodzie przy projektowanym słupie nr 12/6/O.

Schemat rozprężu mocy:



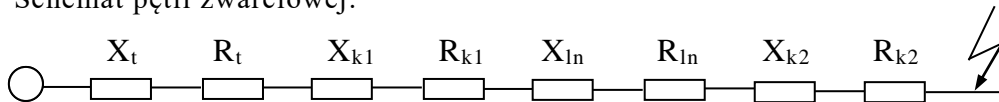
$$\Delta U\% = \frac{\sum I_i \cdot l_i}{(\gamma \cdot s \cdot 230)} \cdot 100\% = \frac{[2 \cdot (0,65 \cdot 36 + 1,3 \cdot 42 + 1,95 \cdot 39 + 2,6 \cdot 34 + 3,25 \cdot 36 + 6,5 \cdot 35) / 35 + (7,3 \cdot 23 + 8,1 \cdot 36 + 8,9 \cdot 31 + 9,7 \cdot 30 + 10,5 \cdot 38 + 11,3 \cdot 73) / 35 + (7,3 \cdot 23 + 8,1 \cdot 36 + 8,9 \cdot 31 + 9,7 \cdot 30 + 10,5 \cdot 38 + 11,3 \cdot 73) / 70 + 11,3 \cdot 36 / 35]}{(36 \cdot 230)} \cdot 100\% = 1,5\% < 5\%.$$

Spadek napięcia w projektowanej linii oświetleniowej przy słupie nr 12/6/O-9 przy rozruchu wyniesie ok. 1,5%.

8.1.3. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia.

Zwarcie przy słupie oświetleniowym nr 12/6/O:

Schemat pętli zwarciorowej:



Transformator 15/0,4kV 160kVA

k_1 – YAKY4x35mm² – 36m

ln – AL4x70+35mm² – 231m

k_2 – YAKY4x35mm² – 222m

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

$$X_{k1} = 0,005\Omega, \quad R_{k1} = 0,062\Omega$$

$$X_{ln} = 0,145\Omega, \quad R_{ln} = 0,302\Omega$$

$$X_{k2} = 0,032\Omega, \quad R_{k2} = 0,382\Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{\sum X^2 + \sum R^2} = 0,798\Omega$$

$$I_{zw} = \frac{U_f}{1,1 \cdot Z_{zw}} = \frac{230}{1,1 \cdot 0,798} = 262A$$

Dla istniejącego zabezpieczenia obwodu oświetleniowego w szafce oświetleniowej S301C16 dla prądu zwarcia $I_{zw}=262A$, napięcie zostanie wyłączone po czasie mniejszym niż 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 5400lm. Przy zawieszeniu oprawy na wysokość 9m, kącie ustawienia 15°, odległości od krawężnika 2 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. 100lm/W.

12. Wykaz projektowanych materiałów.

1. Słup aluminiowy SAL-80K oliwkowy	szt	10
2. Wysięgnik WR-8A/1/1,0/5 oliwkowy	szt	10
3. Fundament B-71	szt	10
4. Oprawa uliczna LED IP66 60W (min. 7200lm)	szt	10
5. Złącze słupowe zerowe TB1	szt	10
6. Wkładka bezpiecznikowa DO-1 4A	szt	10
7. Kabel YAKXS4x35mm ²	m	363
8. Palczatka termokurczliwa AK4 6-35	szt	20
9. Folia niebieska szer. 0,4m	m	292
10. Przewód YDY3x2,5mm ²	m	100
11. Końcówka kablowa KA 35/10	szt	20
12. Rura osłonowa DVR50 niebieska	m	35
13. Rura osłonowa DVR75 niebieska	m	100
14. Rura osłonowa SRS75 niebieska	m	20
15. Uszczelniacz EK186/75	szt	10
16. Przewód LYg żo16mm ²	m	10
17. Końcówka kablowa miedziana Ks16/8	szt	10
18. Końcówka kablowa tulejkowa HI 16/18	szt	10
19. Śruba oc.M10x25+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	12
20. Śruba oc. M8x25+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	10
21. Bednarka oc. 25x4	kg	240
22. Pręt uziemiający miedziowany lub ocynkowany ϕ 16 L=1,5m	szt	12
23. Uchwyt krzyżowy	szt	13
24. Zacisk jednostr. przeb. izolację SLIP12.127	szt	2
25. Rura osłonowa SV50	m	2,5
26. Uchwyt UMR(ż)50/200	szt	3
27. Taśma COT37	m	5
28. Klamerka COT 36	szt	3
29. Uchwyt SO79.6	szt	4
30. Wazelina techniczna	kg	1
31. Piasek na podsypkę	m ³	23
32. Oznacznik kablowy	szt	48

9. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (Dz. U. z 09.02.2016 r poz. 290 z późn. zmianami) oświadczam, że projekt budowlany linii kablowej oświetlenia ulicznego w Drohiczynie przy ul. J. Piłsudskiego na działkach o nr geod. 457, 856/1, 830/5, 842/1, 840/1, 849/2, 848/1 w obrębie geodezyjnym nr 0001 Drohiczyn wykonany dla Gminy Drohiczyn z siedzibą przy ul. J.I. Kraszewskiego 5,17-312 Drohiczyn został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis projektanta