
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 KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

FRAGMENT UL. ŻERCZYCKIEJ W NURCU STACJI
OD DROGI DOJAZDOWEJ DO URZĘDU GMINY W KIERUNKU WSI ŻERCZYCE.

Adres inwestycji: **ul. Żerczycka, 17-330 Nurzec Stacja.**
nr ew. działek: 1082, 1045/12, 1045/10, 1045/6

Inwestor: **Gmina Nurzec Stacja**
ul. Żerczycka 33
17-330 Nurzec Stacja

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

grudzień 2015

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

1. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego RRG/6733.3.2015.
2. Warunki przyłączenia nr RE3-3/30963/2015/7775 z dn. 23.10.2015.
3. Protokół narady koordynacyjnej nr GG.6630.163.2015.
4. Wykaz właścicieli działek.
5. Uzgodnienie PZD3.44.442.1.OU.2015 z dn.20.11.2015.
6. Opis inwestycji. Opis zagospodarowania terenu i opis techniczny.
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
8. Obliczenia techniczne.
9. Projekt trasy linii oświetlenia na mapie do celów projektowych rys. nr 1.
10. Schemat elektryczny szafki oświetleniowej rys. nr 2.
11. Zestawienie montażowe.
12. Wykaz materiałów.
13. Przykładowy widok słupa oświetleniowego.
14. Przedmiar robót.
15. Oświadczenie projektanta.
16. Kopia uprawnień projektanta.
17. Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów.

6. OPIS INWESTYCJI.

Podstawa opracowania:

- Zlecenie inwestora.
- Warunki przyłączenia.
- Uzgodnienia dokumentacji.
- Przepisy techniczne i normy.

6.1 Opis zagospodarowania terenu.

6.1.1 Przedmiot inwestycji.

Projekt dotyczy budowy linii kablowej nN oświetlenia ulicznego przy ul. Żerczyckiej w Nurcu Stacji. Teren inwestycji obejmuje pas drogi powiatowej nr 1765B - dz. nr 1082 oraz działki gminne 1045/12, 1045/10, 1045/6.

6.1.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Na terenie projektowanej inwestycji są zlokalizowane sieci uzbrojenia terenu: sieć elektroenergetyczna napowietrzna oraz sieci podziemne uzbrojenia terenu: elektroenergetyczna, telekomunikacyjna, wodociągowa, . Przedmiotowy fragment ul. Żerczyckiej jest główną drogą wjazdową do Nurca Stacji i trasą przelotową w kierunku kilku miejscowości. Ze względu na brak oświetlenia ulicznego jest to niebezpieczny odcinek po zmroku, szczególnie dla pieszych w okresie jesienno-zimowym.

6.1.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projektowana linia oświetlenia ulicznego będzie wybudowana z zastosowaniem słupów stalowych ocynkowanych o wysokości 10m z oprawami sodowymi 100W lub odpowiednimi LED - 13 kompletów. Dodatkowo przewidziano montaż jednej oprawy oświetleniowej na słupie nr 17.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowane słupy oświetleniowe będą zasilane podziemną linią kablową nN YAKXS4x35mm² z istniejącej linii oświetlenia ulicznego zamontowanej na linii elektroenergetycznej napowietrznej nN. W tym celu należy dowiesić w prześle linii napowietrznej nN od słupa nr 16 do słupa nr 17 przewód oświetlenia ulicznego AsXSn4x25mm². Projektowaną linię kablową oświetlenia ulicznego podłączyć do sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego na słupie nr 17. Projektowana linia kablowa oświetlenia ulicznego nie koliduje z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami uzbrojenia terenu, budynkami i zagospodarowaniem pasa drogowego w obrębie oddziaływania inwestycji.

Układ pomiarowo-sterowniczy oświetlenia ulicznego zainstalowany w rozdzielnicy RS stacji transformatorowej nr 3-1305 Nurzec Żerczycka jest przewidziany do demontażu. Na stacji transformatorowej nr 3-1305 Nurzec Żerczycka zaprojektowano nową skrzynkę oświetlenia ulicznego.

Projekt uzgodniono z Powiatowym Zarządem Dróg w Siemiatyczach.

Obliczenia parametrów oświetlenia drogi wykonano przy pomocy programu Calculux dla opraw oświetleniowych z bazy danych Philipsa.

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. Na trasie projektowanych linii nie przewiduje się wycinki drzew.

Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi przebywających w jej otoczeniu. Obszar oddziaływania projektowanej 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.

6.1.7 Obszar oddziaływania projektowanej sieci nN oświetlenia ulicznego.

Obszar oddziaływania projektowanej sieci nN oświetlenia ulicznego zamyka się w obrębie działek objętych wnioskiem. Projektowana sieć oświetleniowa nie wpływa ujemnie ani nie zmieniają istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich. Zgodnie z normą N SEP-E-003 obszar oddziaływania sieci kablowej nN wynosi 0,5m - odległość od fundamentów budowli, odległość ta może być zmniejszona w przypadku zastosowania osłony kabla. Minimalna odległość pozioma projektowanych kabli oświetleniowych nN od innych kabli elektroenergetycznych nN lub sygnalizacyjnych wynosi 5cm. Obszar oddziaływania słupa oświetleniowego wynosi 1m od trudno dostępnej części budynku i 1,5 m od łatwo dostępnej części budynku. W/w zamierzenie nie wpływa ujemnie ani nie zmienia istniejącego zagospodarowania działek sąsiednich, nie koliduje z funkcją i zagospodarowaniem terenu. Trasa projektowanej sieci oświetlenia ulicznego nie koliduje z istniejącą i projektowaną zabudową oraz infrastrukturą techniczną.

6.2. Opis techniczny.

Projektowana linia oświetlenia ulicznego będzie wybudowana z zastosowaniem słupów stalowych ocynkowanych o wysokości 10m z oprawami sodowymi 100W lub odpowiednimi LED - 13 kompletów. Zgodnie z warunkami przyłączenia słupy oświetleniowe będą zasilane podziemną linią kablową nN YAKXS4x35mm² z istniejącej linii oświetlenia ulicznego zamontowanej na linii elektroenergetycznej napowietrznej nN. W tym celu należy dowiesić w prześle linii napowietrznej nN od słupa nr 16 do słupa nr 17 przewód oświetlenia ulicznego AsXSn4x25mm². Projektowaną linię kablową oświetlenia ulicznego podłączyć do sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego na słupie nr 17.

Projekt przewiduje montaż 13 słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanymi z sodowymi oprawami oświetlenia ulicznego 100W lub odpowiednikami LED. Słupy będą zasilane linią kablową podziemną YAKXS5x35mm². Słupy zamontować na fundamentach prefabrykowanych F150/43.

Dodatkowo przewidziano montaż jednej oprawy oświetleniowej na słupie nr 17.

Słupy oświetleniowe są projektowane w poboczu ul. Żerzyckiej poza chodnikiem w odległości od 0,5m do 0,9m od granicy pasa drogowego. Kable pomiędzy poszczególnymi słupami ułożyć w rowie kablowym na 10cm warstwie podsypki z piasku na głębokości 100cm. Przejścia projektowanych kabli pod utwardzonymi wjazdami na posesje wykonać na głębokości 1,2m w rurach osłonowych typu SRS110 metodą przecisku. Na skrzyżowaniach z istniejącymi urządzeniami podziemnymi lub w zbliżeniu do nich (kable telekomunikacyjne, kable elektroenergetyczne wodociąg, kanalizacja ściekowa) oraz w zbliżeniu do drzew projektowane kable układać w rurach osłonowych (w zbliżeniu do drzew metodą przecisku). Przy fundamentach słupów nr 1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 5/0, 6/0 nałożyć na istniejące kable: elektroenergetyczny oraz światłowodowy zabezpieczające rury osłonowe dwudzielne A83PS.

Zachować następujące minimalne odległości pionowe 15cm przy skrzyżowaniu projektowanych kabli od kabli elektroenergetycznych nN i telekomunikacyjnych.

Zachować następujące minimalne odległości poziome projektowanych kabli przy zbliżeniu:

- od kabli elektroenergetycznych nN – 10cm,
- od kabli telekomunikacyjnych – 10cm,
- od wodociągu - 50cm.

Kabel na słupie nr 17 do wysokości min. 2,5m zabezpieczyć osłoną kablową stalową ocynkowaną OSK-4 oraz zamocować przy pomocy uchwytów SO79.6. Na przewodzie oświetleniowym AsXSn4x25mm² przy słupie nr 17/K/10,5/10, zainstalować ograniczniki przepięć ASA A 500-5BO+F2, wykonać uziemienie ograniczników przepięć i przewodu neutralnego, $R_u < 10\Omega$. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy na linii napowietrznej nN zainstalować na przewodzie oświetleniowym AsXSn4x25mm² przy słupie nr 17/K/10,5/10 zaciski TTD1CC do montażu uziemień przenośnych.

Po ułożeniu kabli zamocować na nich tabliczki identyfikacyjne, uszczelnić typowymi uszczelniającami przepusty rurowe, 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 wprowadzić do poszczególnych słupów w rurach osłonowych giętkich DVR50 przez otwory w fundamentach słupów, podłączenia wykonać z zastosowaniem tabliczek TB11. Końce kabli zabezpieczyć przed przenikaniem wilgoci przy pomocy kształtek termokurczliwych AK4 6-35. Zasilanie opraw na słupach wykonać przewodami $YDY3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, które należy przeciągnąć wewnątrz słupów i podłączyć do tabliczek TB11. Oprawy w poszczególnych słupach zabezpieczyć wkładkami DO1- 4A. W celu ochrony odgromowej ułożyć w rowie kablowym 10cm poniżej kabla bednarke oc. 25x4. Bednarke należy wprowadzić do słupów i połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa, $R_u < 10 \Omega$.

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

Wykopy pod słupy, rozkopy do przecisków oraz rowy kablowe w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzeń.

Linia oświetleniowa jest projektowana w oparciu o katalogi rozwiązań typowych.

Układ pomiarowo-sterowniczy oświetlenia ulicznego zainstalowany w rozdzielnicy RS stacji transformatorowej nr 3-1305 Nurzec Żerzycka zostanie zdemontowany. Na stacji transformatorowej nr 3-1305 obok rozdzielnicy transformatorowej RS zamontować skrzynkę oświetlenia ulicznego SO, którą należy wyposażać zgodnie ze schematem - rys. nr 2, pkt 10. Skrzynkę SO wykonać w obudowie z estrodu, zabezpieczenie przelicznikowe przystosować do plombowania. Sterowanie załączaniem oświetlenia - kaskadowe z ul. Żerzyckiej od strony PKP. Skrzynkę SO zasilić przewodem $YDY4 \times 10$ z obwodu nr 3 rozdzielnicy RS, zabezpieczenie obwodu: WT-1/gG63A. Przewód $YDY4 \times 01$ ułożyć w rurce RL28. Ze skrzynki SO wyprowadzić na stacji transformatorowej przewód $AsXS_n4 \times 25 \text{ mm}^2$ w rurce BE50 do linii napowietrznej oświetleniowej $3 \times AL25 \text{ mm}^2$ i podłączyć zgodnie ze schematem rys. nr 2.

Uziemienia wykonać jako prętowe o głębokości min. 6m, pręty połączyć ze sobą bednarke ocynkowaną 25x4 przy pomocy odpowiednich zacisków krzyżowych, styki zakonserwować wazeliną techniczną i osłonić folią. Bednarke ułożyć w rowach kablowych na głębokości co najmniej 10 cm poniżej kabla, od głównego uziomu wyprowadzić bednarke do styku uziemiającego w słupach, $R_u < 10 \Omega$.

Wybudowana linia oświetlenia ulicznego pozostanie na majątku Gminy Nurzec Stacja. W celu odróżnienia własności wybudowanych urządzeń, oznaczyć projektowany przewód $AsXS_n4 \times 25 \text{ mm}^2$ przy słupie nr 16 oraz kabel $YAKXS4 \times 35$ przy słupie nr 17 opaską termokurczliwą koloru czerwonego o szerokości 10cm.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączanie w układzie TN-C poprzez zadziałanie zabezpieczeń topikowych. W tym celu należy zacisk ochronny w każdym projektowanym słupie połączyć z uziomem oraz z przewodem PEN kablowej linii zasilającej przy pomocy przewodu $LgY\dot{z}o16 \text{ mm}^2$.

Uwagi końcowe:

- Wytczenie i inwentaryzację projektowanych urządzeń zlecić uprawnionemu geodecie.
- Wykonawca ma obowiązek uzgodnić prace na czynnej linii napowietrznej nN i stacji transformatorowej w Rejonie Energetycznym Bielsk Podlaski w celu uzyskania wyłączeń i dopuszczenia do prac.
- Zlokalizować istniejące urządzenia podziemne, prace ziemne w zbliżeniu do istniejących urządzeń wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia ich uszkodzeń.
- Kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - punkt 8 niniejszego projektu.
- Przed przystąpieniem do robót Inwestor zawrze umowę użyczenia gruntu z Powiatowym Zarządem Dróg w Siemiatyczach zgodnie z uzgodnieniem PZD3.44.442.1.OU.2015 z dn.20.11.2015.
- Prace w pasie drogi powiatowej prowadzić zgodnie z uzgodnieniem PZD3.44.442.1.OU.2015 z dn.20.11.2015.

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

BUDOWA LINII KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

FRAGMENT UL. ŻERCZYCKIEJ W NURCU STACJI
OD DROGI DOJAZDOWEJ DO URZĘDU GMINY W KIERUNKU WSI ŻERCZYCE.

Adres inwestycji: **ul. Żerczycka, 17-330 Nurzec Stacja.**
nr ew. działek: 1082, 1045/12, 1045/10, 1045/6

Inwestor: **Gmina Nurzec Stacja**
ul. Żerczycka 33
17-330 Nurzec Stacja

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

grudzień 2015

7.1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. CZEŚĆ OPISOWA.

1. Projektowany zakres robót.

1.1 Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego.

1.2 Montaż słupów oświetleniowych z oprawami ulicznymi.

1.3 Prace na czynnej linii napowietrznej nN i słupowej stacji transformatorowej.

2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.

2.1 Czynne sieci elektroenergetyczne napowietrzne i podziemne, słupowa stacja transformatorowa 15/0,4kV, sieć telekomunikacyjna, sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna.

2.2 Publiczna droga powiatowa.

3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.

3.1 Czynna sieć elektroenergetyczna napowietrzna i kablowa podziemna nN.

3.2 Drogi publiczne.

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
- praca na czynnej linii napowietrznej nN i 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.

Brygadzista - 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 brygadzisty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy.

Brygadzista 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. 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 wygradzenie i stosowanie barierek ochronnych, w szczególności zachować bezpieczną odległość od pracującego sprzętu mechanicznego. Zabrania się przebywania pod przenoszonymi przez dźwig słupami i innymi materiałami.

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

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

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

8. OBLICZENIA TECHNICZNE.

Dane do obliczeń:

- istniejący transformator w stacji nr 3-1305 - 100kVA
- moc przyłączeniowa oświetlenia ulicznego - 19kW
- założona moc jednej oprawy - 100W, prąd rozruchowy dla oprawy sodowej - 0,6A
- trasa istniejącej i projektowanej linii oświetleniowej nN.

8.1 Dobór przekroju kabla projektowanego przyłącza.

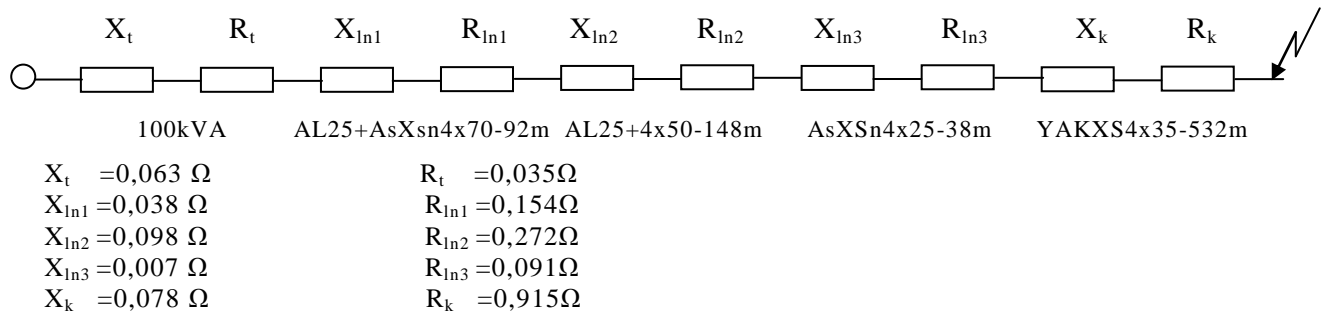
Prąd obliczeniowy w linii oświetleniowej zgodnie z warunkami przyłączenia wyniesie 32A:

- dobrano przewód AsXSn4x25mm²: I_{dd} = 112A > 32A
- dobrano kabel YAKXS4x35mm²: I_{dd} = 107A > 32A

8.2 Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia i dobór zabezpieczeń.

Projektowane zabezpieczenie obwodu nr 2 w szafce SO - S301 B25A.

Schemat pętli zwarcia:



Zwarcie w projektowanym słupie nr 13:

$$Z_{zw} = \sqrt{\left(\sum_i (R_i)\right)^2 + \left(\sum_i (X_i)\right)^2} = 1,468 \Omega$$

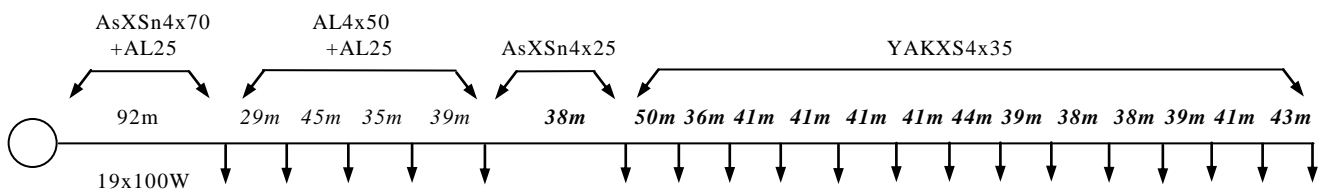
$$I_{zw} = \frac{U_f}{1,1 \cdot Z_{zw}} = \frac{230}{1,1 \cdot 1,468} = 142 \text{ A}$$

Warunek skuteczności szybkiego wyłączenia w projektowanym słupie nr 13 dla wyłącznik S301B25 zabezpieczającej obw. nr 2 w szafce SO stacji transformatorowej nr 3-1305 w czasie do 5s będzie spełniony:

$$I_{zw} = 142 \text{ A} > I_{wył} = 5 \cdot 25 \text{ A} = 125 \text{ A}.$$

8.3 Sprawdzenie spadku napięcia.

Schemat rozplywu mocy:



$$\Delta U \% = 2,5\% + \sum \frac{I \cdot R}{U_f} \cdot 100\% = \left(\frac{2 \cdot 0,6 \cdot (43 + 2 \cdot 41 + 3 \cdot 39 + 4 \cdot 38 + 5 \cdot 38 + 6 \cdot 39 + 7 \cdot 44 + 8 \cdot 41 + 9 \cdot 41 + 10 \cdot 41 + 11 \cdot 41 + 12 \cdot 36 + 13 \cdot 50)}{230 \cdot 35 \cdot 35} \right) +$$

$$+ \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 14 \cdot 38}{230 \cdot 35 \cdot 25} + \frac{2 \cdot 0,6 \cdot (15 \cdot 39 + 16 \cdot 25 + 17 \cdot 45 + 18 \cdot 29)}{230 \cdot 35 \cdot 37,5} + \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 18 \cdot 92}{230 \cdot 35 \cdot 47,5} \cdot 100\% = 3,4\% < 8\%$$

Spadek napięcia na końcu projektowanej linii oświetleniowej przy projektowanym słupie nr 13/O przy rozruchu wyniesie ok. 3,4%. Dla lamp sodowych SON dopuszczalny spadek wynosi 8%.

12. Wykaz projektowanych materiałów.

1. Słup ORION 10 PS OC z pojedynczym wysięgnikiem.....	szt	13
2. Fundament F-120/43	szt	13
3. Oprawa uliczna LED 100W (IP65, 1200 lm).....	szt	14
4. Złącze słupowe bezpiecznikowe TB11	szt	13
5. Wkładka bezpiecznikowa DO1gL 4A	szt	13
6. Przewód YDY3x2,5mm ²	m	143
7. Taśma COT 37	m	6
8. Klamerka COT 36.....	szt	4
9. Uchwyt dystansowy SO79.6.....	szt	4
10. Kabel YAKXS4x35mm ²	m	532
11. Osłona kablowa OSK-4.....	szt	1
12. Rura osłonowa DVK niebieska.....	m	15
13. Rura osłonowa SRS75 niebieska	m	68
14. Rura osłonowa DVR50 niebieska	m	38
15. Rura osłonowa dwudzielna A83 PS niebieska	m	24
16. Folia niebieska szer 0,4m.....	m	374
17. Zacisk przebijający SLIP12.05	szt	2
18. Zacisk jednostr. przebijający SLIP12.127	szt	6
19. Zacisk do montażu uzziemień TTD1CC.....	szt	4
20. Ogranicznik przepięć ASA A500-5BO+F2.....	szt	3
21. Przewód AsXSn4x25mm ²	m	54
22. Uchwyt odciągowy SO118.425S (4x25-35)	szt	2
23. Śruba hakowa SH M16x150	szt	1
24. Śruba hakowa SH M16x250	szt	1
25. Przewód YDY4x10mm ²	m	5
26. Palczatka termokurczliwa AK-4 6-35	szt	26
27. Przewód LYg żo16mm ²	m	13
28. Bezpiecznik BNo25	szt	1
29. Wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A	szt	1
30. WysięgnikWO-5	szt	2
31. Osłonka końca przewodu PK99.2595.....	szt	4
32. Końcówka kablowa miedziana Ks16.....	szt	13
33. Końcówka kablowa tulejkowa HI 16/18.....	szt	13
34. Rurka RL28	m	4
35. Kolanko sztywne RL28	szt	4
36. Rura osłonowa BE50	m	6
37. Kolano FA50 do rury BE 50.....	szt	2
38. Wazelina techniczna	kg	1,0
39. Pręt uzziemiający oc. Φ18 1,5m	szt	15
40. Uchwyt krzyżowy	szt	17
41. Bednarka oc. 25x4	kg	468
42. Śruba oc.M10x35+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	4
43. Śruba oc. M8x25+nakr+podkł. okr.+podkł. spr.	szt	13
44. Skrzynka oświetleniowa SO wg schematu.....	kpl	1
45. Wkładka bezpiecznikowa WT-1/gG63A.....	szt	3