

PROJEKT WYKONAWCZY

Temat:

Przebudowa drogi powiatowej - ul. Pięknej w Zasolu Bielańskim na odcinku od skrzyżowania z ul. Zaciszną do skrzyżowania z ul. Mostową/ul. Ptasznik

część elektryczna

**Przebudowa kolidującej sieci napowietrznej nN
Rozbudowa oświetlenia ulicznego**

Numery działek: 105, 104, 58/2, 14, 83/4

Jednostka ewidencyjna 240209_5 Wilamowice obszar wiejski, obręb 0008 Zasole Bielańskie

Inwestor: **Gmina Wilamowice ul. Rynek 1 43-330 Wilamowice**

Jednostka projektowa : INWUS Sp. z o.o. 43-300 Bielsko-Biała ul. Ikara 5/12

Projektant:

mgr inż. Józef Bułka

nr upr. SLK/1394/PWOE/06

Sprawdzający:

mgr inż. Jerzy Tatoń

nr upr. SLK/2609/PWOE/09

data opracowania : 03.2017 r.

egzemplarz nr

Spis zawartości opracowania:

1. Dane ogólne.
2. Projekt zagospodarowania terenu.
3. Opis techniczny.
4. Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
5. Obliczenia.
6. Zestawienie podstawowych materiałów.
7. Rysunki, warunki przebudowy, uzgodnienia:

- | | |
|--|-------------|
| • Projekt zagospodarowania terenu | - rys. nr 1 |
| • Schemat sieci nN i oświetlenia ulicznego | - rys. nr 2 |
| • Widok słupa oświetleniowego | - rys. nr 3 |

1. Dane ogólne:

1.1 Podstawa opracowania:

Podstawę opracowania stanowią:

- Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej TD/OBB/OME/2016-12-21/0000013 z dnia 16.12.2016r. oraz warunki przyłączenia dodatkowych opraw oświetleniowych TD/OBB/OMP/2016-08-01/0000001 z dnia 29.07.2016r. określone przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.
- Uzgodnienia.
- Obowiązujące normy oraz zasady wiedzy technicznej.

1.2. Zakres opracowania:

Projekt obejmuje swym zakresem przebudowę linii napowietrznej nN przy skrzyżowaniu ulic Pięknej, Ptasznik i Mostowej w Zasolu Bielańskim, kolidującej z przebudową drogi. Sieć jest własnością TAURON Dystrybucja S.A. Projekt obejmuje również rozbudowę oświetlenia ulicznego w obrębie projektowanego ronda.

2. Projekt zagospodarowania terenu :

- Przedmiotem inwestycji jest przebudowa 3 słupów sieci rozdzielczo-oświetleniowej wraz ze skablowaniem 2 przęseł linii napowietrznej przebiegającej nad projektowanym rondem jak również budowa dodatkowych 4 słupów z oprawami oświetleniowymi w obrębie skrzyżowania.
- Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie objętym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego oznaczonym jako **KL, KZ**.
- Istniejące zagospodarowanie terenu – teren zabudowany, występują skrzyżowania z drogą oraz innymi obiektami budowlanymi pokazanymi na planie.
- Istniejące uzbrojenie terenu to sieć elektroenergetyczna nN – 0,4 kV, sieć gazowa, telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe, wodociąg.
- Teren, na którym projektowane są prace budowlane nie jest wpisany do rejestru zabytków, ani nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- Planowana inwestycja nie jest przedsięwzięciem, które mogłoby znacząco oddziaływać na środowisko w znaczeniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. Zm.), nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia. Planowana inwestycja nie leży na obszarze Natura 2000 oraz nie oddziałuje na ten obszar.
- Inwestycja nie ingeruje w stosunki wodno-prawne, postanowienia ustawy z dnia 18 lipca 2001r Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późn. Zm.) nie zostaną zastosowane.
- Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 r. Dz.U.463, na terenie projektowanej inwestycji panują proste warunki gruntowe. Projektowane obiekty zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej (statycznie wyznaczalny schemat obliczeniowy, proste warunki gruntowe).
- Sieć elektroenergetyczna została zlokalizowana zgodnie z uzgodnieniami z zarządcami sieci uzbrojenia terenu oraz zgodami właścicieli gruntów.
- Inwestycja jest prowadzona w terenie gdzie nie występują szkody górnicze.
- Wzdłuż trasy projektowanych urządzeń nie występuje wycinka drzew.
- Ziemię powstałą z wykopów pod słupy i kable należy użyć do zasypania wykopów zagęszczając ją warstwami. Nadmiar ziemi wynikający m.in. z częściowego zasypania kabla piaskiem należy zagospodarować na miejscu budowy.

Informacje dodatkowe o projektowanych obiektach budowlanych w zakresie spełnienia wymagań określonych w art.5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane.

Projektowane obiekty budowlane spełniają wymagania określone w art.5 ust.1 ustawy Prawo Budowlane w szczególności w zakresie:

- Bezpieczeństwa konstrukcji – zastosowano typowe i sprawdzone rozwiązania katalogowe;
- Bezpieczeństwa pożarowego – w linii zastosowano odpowiednie zabezpieczenia zwarciovowe i przeciążeniowe oraz odpowiedni poziom izolacji;
- Bezpieczeństwa użytkowania – części obiektów i urządzeń znajdujące się pod napięciem zabezpieczone są przed dostępem osób nieuprawnionych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm;
- Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska – projektowane obiekty nie mają negatywnego wpływu na warunki higieniczne i zdrowotne oraz na środowisko;
- Ochrony przed hałasem i drganiami – projektowane obiekty i urządzenia nie są źródłem hałasu i drgań;
- Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego –dokonywanie oględzin, przeglądów, konserwacji i remontów obiektów i urządzeń dokonywane będzie przez wykwalifikowanych pracowników posiadających wymagane uprawnienia;
- Odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej – trasa linii została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, przepisów Prawa Budowlanego oraz uzgodnień z właścicielami działek oraz właścicielami sieci uzbrojenia terenu;
- Poszanowanie występujących w obszarze oddziaływania obiektu uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej – projektowane obiekty i urządzenia nie powodują utrudnień w egzystencji ludności;
- Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy – budowa obiektów i urządzeń wykonywana będzie zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych”, która zapewnia bezpieczeństwo osób prowadzących budowę oraz osób postronnych;

Pozostałe postanowienia art.5 ust.1 ustawy Prawo Budowlane nie dotyczą projektowanych obiektów budowlanych.

Informacje dodatkowe charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego w zakresie spełnienia wymagań określonych w art.11. ust. 2 pkt 11,12,13 Prawa Budowlanego:

Projektowany obiekt budowlany spełnia wymagania określone w art.11 ust.2 pkt 11.12, 13 ustawy Prawo Budowlane, w szczególności:

- Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości odprowadzania ścieków – nie dotyczy;
- Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się – projektowane obiekty i urządzenia nie są źródłem emisji i zanieczyszczeń gazowych, zapachów ani zanieczyszczeń pyłowych i płynnych;
- Rodzaju i ilości wywarzanych odpadów – projektowane obiekty i urządzenia nie są źródłem wytwarzania żadnego odpadu;
- Właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń – projektowane obiekty i urządzenia nie są źródłem hałasu, nie emitują drgań ani żadnego rodzaju promieniowania jonizującego,

- Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne – projektowane obiekty nie są powodem wycinki drzewostanu ani nie mają znaczącego wpływu na powierzchnię ziemi, w tym glebę i wody powierzchniowe;
- W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000m² określonej zgodnie z Polską Normą, o której mowa w par.8 ust.2 pkt9- analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii takich jak energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowania systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania – nie dotyczy;
- Warunków ochrony przeciwporażeniowej określonych w odrębnych przepisach – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury – Bezpieczeństwo pożarowe – projektowane obiekty i urządzenia spełniają warunki ochrony przeciwpożarowej.

Ocena techniczna obejmująca aktualne warunki geotechniczne i stan posadowienia obiektu:

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 r. Dz.U.463, na terenie projektowanej inwestycji panują proste warunki gruntowe. Projektowane obiekty zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej (statycznie wyznaczalny schemat obliczeniowy, proste warunki gruntowe).

Informacja o obszarze oddziaływania obiektu zawiera:

Obszar oddziaływania dla linii napowietrznej niskiego napięcia wynosi 1,0 m zgodnie z normą PN-EN-50341.

Obszar oddziaływania obiektu zamyka się w całości na działkach wymienionych na stronie tytułowej. - &140 Rozp. Ministra Transportu i Gosp. Morskiej z dnia 02.03.1999r.

Część graficzną projektu zagospodarowania terenu przedstawia rysunek nr 1.

3. Opis techniczny:

3.1. Przebudowa linii napowietrznej niskiego napięcia.

Z projektowaną przebudową skrzyżowania kolidują słupy napowietrznej sieci rozdzielczej niskiego napięcia oraz oświetlenia ulicznego zasilanej ze stacji transformatorowej nr 50616 Bielany Leżaje, pracującej w układzie sieci TT. Istniejąca linia napowietrzna niskiego napięcia – sieć rozdzielcza skojarzona z siecią oświetleniową zbudowana z zastosowaniem przewodów AL o przekrojach 50 i 25mm² oraz AsXSn4x95mm², na żerdziach żelbetowych typu ŻN oraz drewnianych.

W celu likwidacji kolizji w obrębie skrzyżowania projektuje się przebudowę 3 słupów sieci rozdzielczej demontaż 2 przęseł linii napowietrznej dwutorowej AL4x50+2x25mm² + AsXSn4x95mm² dł. 43m oraz jednotorowej AL. 4x50+2x25mm² dł. 50m. W miejsce demontowanych odcinków linii napowietrznej projektuje się ułożenie linii kablowych ziemnych 2xYAKXS4x120mm² + YAKXS 4x35mm² dł. po 105mb oraz YAKXS4x120mm² + YAKXS4x35mm² dł. całk., po 100 mb. Słupy dobrano zgodnie z albumem linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120mm² LnNi Ensto Wirbet opracowanym przez EnergoLinie w Poznaniu - czerwiec 2009. Wszystkie słupy zaprojektowano jako jednożerdziowe wirowane o długości 10,5m oraz wytrzymałości 10, 25 kN. Ustoje słupów sieci rozdzielczej dobrano dla gruntu średniego jako prefabrykowane płyty ustojowe mocowane do żerdzi za pomocą obejm i konstrukcji ocynkowanych. Konstrukcje dla zawieszenia przewodów gołych stanowić będą poprzeczki cynkowane z izolatorami szpulowymi S80/2 dla przewodów AL. oraz haki wieszakowe z uchwytyami odciągowymi dla przewodów AsXSn.. Na słupy należy przewiesić istniejące przewody AL / Przewody zawiesić z zachowaniem istniejących naprężeń dostosowując zwis do sąsiednich przęseł. Ze względu na korektę długości należy wymienić istniejące 3 przyłącza wyprowadzone z przebudowywanych słupów na AsXSn 4x16mm² o długościach odpowiednio 20, 35 i 35 mb.

Linie kablowe pomiędzy słupami wykonać kablami układanymi we wspólnym wykopie. Kable układać w rowie o głębokości 0,8m, w odległości poziomej 10cm, na podsypce piaskowej grub. 10 cm.. Następnie zasypać warstwą piasku gr. 10 cm, warstwą gruntu bez kamieni o grubości 20cm, ułożyć taśmę ostrzegawczą (folię kablową) koloru niebieskiego i zasypać pozostałym gruntem. Kable w wykopie układać faliście oraz zaopatrzyć (co 10m) w oznaczniki z tworzywa sztucznego, których treść należy uzgodnić z właścicielem linii. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem terenu zastosować rury osłonowe DVK-110, pod drogami i zjazdami stosować rury osłonowe SRS-110, których końce należy zabezpieczyć przed zamuleniem. Minimalna głębokość posadowienia rury przy skrzyżowaniu z drogami, wjazdami – 1 m od górnej ścianki przepustu do nawierzchni. Przy zejściu ze słupów kabel osłonić rurami BE75/BE50 dł. po 3m odpornymi na UW.

Wszystkie elementy linii winny posiadać wymagane atesty i certyfikaty oraz spełniać wymagania standaryzacji obowiązującej u operatora sieci.

3.2. Rozbudowa oświetlenia ulicznego.

W celu zapewnienia oświetlenia skrzyżowania wraz z odcinkami dojazdowymi projektuje się montaż nowych opraw oświetleniowych BGP 203 1xLED 60/740 PSRII o mocy 55W na przebudowywanych słupach sieci rozdzielczo-oświetleniowej oraz projektowanych słupach wydzielonej sieci oświetleniowej. Dwie oprawy oświetleniowe zastąpią istniejące oprawy sodowe wysokoprężne (własność TAURON Dystrybucja S.A.) natomiast 4 oprawy zostaną zabudowane dodatkowo – w oparciu o warunki przyłączenia.

W celu oznakowania opraw, które pozostaną własnością Gminy w miejscu granicy własnościowej urządzeń (na bezpiecznikach słupowych przy zejściu kabli oświetleniowych ze słupów linii nN) zamocować oznaczniki z tworzywa sztucznego odpornego na UV – pole opisowe o wymiarach 40x70mm mocowane do przewodu za pomocą opasek zaciskowych.

3.3. Ochrona przeciwprzepięciowa:

Na projektowanych słupach krańcowych, na których łączona będzie linia napowietrzna z kablową zabudować komplety ograniczników przepięć – 2 x 10 szt. + 1 x 5szt. oraz wykonać uziemienia taśmowo-prętowe spełniające warunek $R \leq 10\Omega$.

3.4. Ochrona przeciwporażeniowa:

W projektowanej linii kablowej oświetlenia ulicznego pracującej w układzie TT ochrona przy dotyku pośrednim (dodatkowa) zapewniona będzie przez zastosowanie opraw oświetleniowych w II klasie ochronności. Słupy aluminiowe wymagają uziemienia. W tym celu na dnie wykopu pod kabel na całej długości należy ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm, z której należy wykonać odgałęzienia do zacisków uziemiających poszczególnych słupów.

3.5. Uwagi końcowe:

- Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien powiadomić odpowiednie instytucje oraz uzyskać zezwolenia na wejście w teren. Wykopy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć.
- Roboty przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia oraz pod nadzorem służb TAURON Dystrybucja S.A.
- Przed rozpoczęciem robót powiadomić administratorów sieci uzbrojenia terenu w celu zapewnienia nadzoru technicznego.
- Przed rozpoczęciem budowy stanowiska słupów należy wytyczyć geodezyjnie a po zakończeniu zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.
- Realizacja prac objętych niniejszym projektem wymaga wcześniejszego zawarcia z TAURON Dystrybucja S.A. porozumienia w sprawie usunięcia kolizji oraz umowy o przyłączenie.

4. Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Przebudowa drogi powiatowej - ul. Pięknej w Zasolu Bielańskim na odcinku od skrzyżowania z ul. Zaciszną do skrzyżowania z ul. Mostową/ul. Ptasznik

część elektryczna

Przebudowa kolidującej sieci napowietrznej nN

Rozbudowa oświetlenia ulicznego

Inwestor: Inwestor: Gmina Wilamowice ul. Rynek 1 43-330 Wilamowice

Sporządzający informację:

Część opisowa

4.1. Zakres robót:

- roboty ziemne - wykopy pod słupy,
- roboty elektromontażowe –demontaż, montaż i stawianie słupów, demontaż i montaż przewodów wraz z osprzętem, demontaż i montaż opraw oświetleniowych;
- pomiary, odbiory techniczne, podłączenie do sieci.

4.2. Istniejące uzbrojenie terenu :

W pobliżu projektowanych słupów występują zbliżenia do istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Wykopy w rejonie skrzyżowań i zbliżeń wykonać sprzętem ręcznym ze szczególną ostrożnością, pod nadzorem upoważnionych pracowników zainteresowanych jednostek oraz zachowując warunki podane w uzgodnieniach branżowych.

4.3. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót:

W trakcie realizacji robót przewiduje się wystąpienia zagrożeń typowych dla robót budowlanych jak również zagrożenie upadkiem z wysokości przy pracach na liniach napowietrznych oraz zagrożenie porażenia prądem elektrycznym – przy pracach na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych. Prace na wysokości należy prowadzić z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu zabezpieczającego, natomiast prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych tj. m.in. demontaż i montaż linii napowietrznych wykonywać zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych” obowiązującą w Przedsiębiorstwie Sieciowym, po wyłączeniu spod napięcia i dopuszczeniu przez upoważnionych pracowników właściciela urządzeń sieciowych.

4.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:

Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP przed dopuszczeniem do pracy. Roboty należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzonym przez kierownika budowy. Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą mieć odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne „E” dla robót do 1 KV.

4.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- Zgłosić rozpoczęcie robót do Regionu SN/nN Wadowice.
- Inwestycja powinna być prowadzona na podstawie projektu, określającego położenie urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.
- Prace na budowie związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

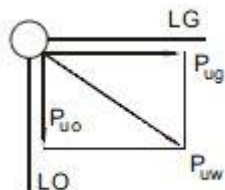
5. Obliczenia:

5.1 Obliczenia wytrzymałościowe słupów:

1. Projektowany słup RKK11-10,5/25

Linia główna AL 4x50+2x25mm² + AsXSn4x95mm²

Linia odgałęźna AL4x35mm²



Słup rozgałęźny:
krańcowy linii głównej LG
i krańcowy linii odgałęźnej LO
o naciągu wyznaczonym
wg poniższych zasad.

Dopuszczalne obciążenie słupa
 P_{uwd} [daN] - wg tablicy obok.

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2} \text{ [daN]}$$

$$P_{ug} = (4 \times 50 + 2 \times 25) \text{ mm}^2 \times 40 \text{ MPa} + 4 \times 95 \text{ mm}^2 \times 15 \text{ MPa} = 1570 \text{ daN}$$

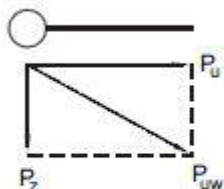
$$P_{uo} = (4 \times 35) \text{ mm}^2 \times 40 \text{ MPa} = 560 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 1667 \text{ daN}$$

$$P_{uwdmax} = 2430 \text{ daN} > P_{uw} = 1667 \text{ daN}$$

2. Projektowany słup K12 E10,5/25

Linia główna AL4x50 +2x25mm² + AsXSn 4x95mm²



$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \text{ [daN]}$$

gdy:

$$P_u \geq N_p + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_z \geq P_s + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

gdzie:

N_p - naciąg podstawowy przewodu [daN]

P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN]
wg tablicy 19

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]
wg tablicy 17

N_r - wartość naciągów podstawowych
przewodów przyłączy [daN]

$$P_u = (4 \times 50 + 2 \times 25) \text{ mm}^2 \times 40 \text{ MPa} + 4 \times 95 \text{ mm}^2 \times 15 \text{ MPa} = 1570 \text{ daN}$$

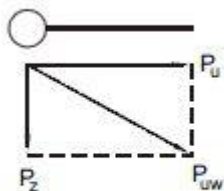
$$P_z = 50 + 27 + 64 = 141 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 1576 \text{ daN}$$

$$P_{uwdmax} = 2500 \text{ daN} > P_{uw} = 1576 \text{ daN}$$

3. Projektowany słup K3 E10,5/10

Linia główna AL4x35 +25mm²



$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \quad [\text{daN}]$$

gdy:

$$P_u \geq N_p + N_r \quad [\text{daN}]$$

$$P_z \geq P_s + P_o + N_r \quad [\text{daN}]$$

gdzie:

N_p - naciąg podstawowy przewodu [daN]

P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN]
wg tablicy 19

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]
wg tablicy 17

N_r - wartość naciągów podstawowych
przewodów przyłączy [daN]

$$P_u = (4 \times 35 + 25) \text{ mm}^2 \times 40 \text{ MPa} = 660 \text{ daN}$$

$$P_z = 50 + 64 = 114 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 670 \text{ daN}$$

$$P_{uwdmax} = 1000 \text{ daN} > P_{uw} = 670 \text{ daN}$$

Obliczenia wykonano dla warunków II strefy obciążenia wiatrem
Słupy spełniają z zapasem warunki wytrzymałościowe.

5.2 Obliczenia wymaganej rezystancji uziemienia słupów oświetleniowych:

Zgodnie z N SEP-E-001 w liniach pracujących w układzie sieci TT części przewodzące dostępne, w tym przypadku metalowe słupy oświetleniowe powinny być uziemione.
Rezystancja uziemienia powinna być nie większa niż obliczona z wzoru:

$$R_A \leq 50/I_a$$

Gdzie:

50 – dopuszczalna długotrwale wartość napięcia dotykowego w [V]

I_a - prąd wyłączający urządzenia zabezpieczającego poprzedzającego miejsce doziemienia w [A]

Dla wkładki topikowej BiWts-10A zainstalowanej w bezpieczniku słupowym wartość I_a dla $t \leq 5s$ odczytana z charakterystyki = 26,1A

$$R_A \leq 50V/26,1A = 1,9\Omega$$

Uziemienie należy wykonać jako taśmowe z bednarki FeZn 30x4mm ułożonej na całym odcinku na dnie rowu kablowego a następnie przysypanej warstwą gruntu bez kamieni o grubości 20cm. Bednarkę połączyć z uziemieniem słupów linii napowietrznej. Następnie wykonać podsypkę piaskową, na której układany będzie kabel. Przy słupach krańcowych wykonać dodatkowe uziomy prętowe. Na całym odcinku zachować ciągłość układu uziemiającego.

6. Zestawienie podstawowych materiałów:

Przebudowa linii napowietrznej nN

L.p.	Nazwa	Typ	JM	Ilość
Słup RKK11 E10,5/25				
1.	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10,5/25	szt.	1
2.	Ustój kompletny	SFP 111	kpl	1
3.	Poprzecznik krańcowy	PK-1 S80/2	szt.	2
4.	Konstrukcja	KM-1	szt.	2
5.	Obejma	O-3	szt.	4
6.	Izolator szpulowy	S80/2	szt.	10
7.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x240	szt.	4
8.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x80	szt.	4
9.	Rura osłonowa	BE-75	m	15
10.	Uchwyt dystansowy do rury	φ75	szt	10
11.	Palczatka	REC-75	szt	5
12.	Uchwyt dystansowy do kabla	SO 79.6	szt	20
13.	Zacisk odgałęźny AL/AL	SL 37.2	szt	4
14.	Zacisk dwustronnie przebijający	SLIP 32.2	szt	4
15.	Zacisk jednostronnie przebijający	SL 9.21	szt	10
16.	Zacisk jednostronnie przebijający	SLIP 22.12	szt	4
17.	Zacisk dwustronnie przebijający	SLIP 12.05	szt	4
18.	Ogranicznik przepięć	BOPR 0,5/5	szt	10
19.	Bednarka ocynkowana	FeZn 30x4	kg	20
20.	Uchwyt pętlicowy	UP 50-70	szt	4
21.	Uchwyt pętlicowy	UP 25-35	szt	6
22.	Taśma aluminiowa	10x2mm	m	10
23.	Drut wiązałkowy	AL 3mm	kg	0,1
24.	Uziom prętowy ocynkowany	φ20x1500	szt	6
25.	Grot do uziomu prętowego		szt	1
26.	Oprawa oświetleniowa LED	BGP 203 1xLED 60/740 PSR II 55W	szt	1
27.	Wysięgnik do słupa wirowanego	WO-4	szt	1
28.	Oprawa bezpiecznika z zaciskiem	BZO-04	szt	1
29.	Wkładka topikowa	BiWts-6A	szt	1
30.	Przewód z żyłami Cu	YDY 2x2,5mm ²	m	3
31.	Przewód samonośny z żyłami AL	AsXSn4x16mm ²	m	20
32.	Uchwyt odciągowy	SO 80	szt	2
33.	Uchwyt odciągowy	SO 118.1201S	szt	1
34.	Hak płytowy	SOT 39	szt	1
35.	Hak płytowy	SOT 29	szt	1
36.	Taśma stalowa	COT 37	m	4
37.	klamerka	COT 36	szt	4
Słup K12-E10,5/25				
1.	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10,5/25	szt.	1
2.	Ustój kompletny	SFP 111	kpl	1
3.	Poprzecznik krańcowy	PK-1 S80/2	szt.	1
4.	Konstrukcja	KM-1	szt.	2
5.	Obejma	O-3	szt.	3

6.	Izolator szpulowy	S80/2	szt.	6
7.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x240	szt.	2
8.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x80	szt.	4
9.	Rura osłonowa	BE-75	m	6
10.	Uchwyt dystansowy do rury	φ75	szt	4
11.	Palczatka	REC-75	szt	2
12.	Uchwyt dystansowy do kabla	SO 79.6	szt	8
13.	Zacisk dwustronnie przebijający	SLIP 32.2	szt	4
14.	Zacisk jednostronnie przebijający	SL 9.21	szt	6
15.	Zacisk jednostronnie przebijający	SLIP 22.12	szt	4
16.	Zacisk dwustronnie przebijający	SLIP 12.05	szt	4
17.	Ogranicznik przepięć	BOPR 0,5/5	szt	10
18.	Bednarka ocynkowana	FeZn 30x4	kg	20
19.	Uchwyt pętlicowy	UP 50-70	szt	4
20.	Uchwyt pętlicowy	UP 25-35	szt	2
21.	Taśma aluminiowa	10x2mm	m	10
22.	Drut wiązkowy	AL 3mm	kg	0,1
23.	Uziom prętowy ocynkowany	φ20x1500	szt	6
24.	Grot do uziomu prętowego		szt	1
25.	Oprawa oświetleniowa LED	BGP 203 1xLED 60/740 PSR II 55W	szt	1
26.	Wysięgnik do słupa wirowanego	WO-4	szt	1
27.	Oprawa bezpiecznika z zaciskiem	BZO-04	szt	1
28.	Wkładka topikowa	BiWts-6A	szt	1
29.	Przewód z żyłami Cu	YDY 2x2,5mm ²	m	3
30.	Przewód samonośny z żyłami AL	AsXSn4x16mm ²	m	35
31.	Uchwyt odciągowy	SO 80	szt	2
32.	Uchwyt odciągowy	SO 118.1201S	szt	1
33.	Hak płytowy	SOT 39	szt	1
34.	Hak płytowy	SOT 29	szt	1
35.	Taśma stalowa	COT 37	m	4
36.	klamerka	COT 36	szt	4

Słup K3-E10,5/10

1.	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10,5/10	szt.	1
2.	Ustój kompletny	UP-4	kpl	1
3.	Poprzecznik krańcowy	PK-1 S80/2	szt.	1
4.	Konstrukcja	KM-1	szt.	2
5.	Obejma	O-3	szt.	3
6.	Izolator szpulowy	S80/2	szt.	6
7.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x240	szt.	2
8.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką	M16x80	szt.	4
9.	Rura osłonowa	BE-75	m	6
10.	Uchwyt dystansowy do rury	φ75	szt	4
11.	Palczatka	REC-75	szt	2
12.	Uchwyt dystansowy do kabla	SO 79.6	szt	8
13.	Zacisk jednostronnie przebijający	SL 9.21	szt	6
14.	Zacisk jednostronnie przebijający	SLIP 22.12	szt	4
15.	Zacisk dwustronnie przebijający	SLIP 12.05	szt	4
16.	Ogranicznik przepięć	BOPR 0,5/5	szt	6
17.	Bednarka ocynkowana	FeZn 30x4	kg	20
18.	Uchwyt pętlicowy	UP 50-70	szt	4

19.	Uchwyt pętlicowy	UP 25-35	szt	2
20.	Taśma aluminiowa	10x2mm	m	10
21.	Drut wiązałkowy	AL 3mm	kg	0,1
22.	Uziom prętowy ocynkowany	φ20x1500	szt	6
23.	Grot do uziomu prętowego		szt	1
24.	Przewód samonośny z żyłami AL	AsXSn4x16mm2	m	35
25.	Uchwyt odciągowy	SO 80	szt	2
26.	Hak płytowy	SOT 29	szt	1
27.	Taśma stalowa	COT 37	m	2
28.	klamerka	COT 36	szt	2
Linie kablowe				
1.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi	YAKXS 4x120mm ² -1kV	m	310
2.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi	YAKXS 4x35mm ² -1kV	m	205
3.	Folia PCV niebieska szerokości 0,4m	TO-ENN 40/20	m	180
4.	Rura osłonowa do kabli	DVK-110 niebieska	m	9
5.	Rura osłonowa do kabli	SRS-110 czarna	m	84
6.	Piasek		m ³	14,4
7.	Betonowy oznacznik trasy kabla		szt	6

Rozbudowa oświetlenia skrzyżowania

L.p.	Nazwa	Typ	JM	Ilość
1.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi	YAKXS 4x35mm ² -1kV	m	120
2.	Bednarka ocynkowana	FeZn 30x4mm	m	120
3.	Słup oświetleniowy aluminiowy stożkowy	SAL-80M	szt	4
4.	Uziom prętowy ocynkowany	φ20x1500	szt	12
5.	Grot do uziomu prętowego		szt	2
6.	Wysięgnik jednoramienny do słupa j/w	WR-15/1	szt	4
7.	Fundament prefabrykowany do słupa	B-71	szt	4
8.	Oprawa oświetleniowa	SCHREDER VOLTANA 3 5137/24 LEDS 700mA NW/ 346562	szt	4
9.	Izolacyjne złącze słupowe	TB-1	szt	4
10.	Wkładka topikowa	D01E14-2A	szt	4
11.	Folia PCV niebieska szerokości 0,4m	TO-ENN 40/20	m	100
12.	Rura osłonowa do kabli	SRS-110 czarna	m	24
13.	Piasek		m ³	4
14.	Przewód	YDY 3x2,5 750V	m	40
15.	Oprawa bezpiecznika słupowego	BZO-04	szt	2
16.	Wkładka topikowa	BiWts-10A	szt	2
17.	Zacisk odgałęźny AL/AL	SL 37.1	szt	2
18.	Oznacznik granicy własności	Tabliczka opisowa z opaskami	szt	2
19.	Rura osłonowa	BE50	m	6
20.	Uchwyt dystansowy do rury	φ50	szt	4
21.	Palczatka	REC-50	szt	2
22.	Uchwyt dystansowy do kabla	SO 79.6	szt	8

Zestawienie materiałów z demontażu:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź żelbetowa	ŻN	szt	3
2	Żerdź drewniana		szt	1
3	Przewód	AL50,25	m	500
4	Oprawa oświetleniowa	sodowa	szt	2
5	Przewód	AsXSn 4x95	m	45
6	Złom stalowy		kg	100

7. Rysunki, warunki przebudowy, uzgodnienia:

- Projekt zagospodarowania terenu - rys. nr 1
- Schemat sieci nN i oświetlenia ulicznego - rys. nr 2
- Widok słupa oświetleniowego - rys. nr 3