

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH

w Wieluniu Oś. Armii Krajowej 8 / 12

PROJEKT

BUDOWLANO - WYKONAWCZY

NAZWA ZADANIA: Budowa ulicy Rolnej i Zielnej w Wieluniu, obręb 7 dz: nr 316/1 , 326/1, 329/1, 326/3, 356, 401/6,325,324,336,323,322/2,322/1,321/1,335,318/4,316/3,331, 332,333/1.

NAZWA OBIEKTU: Budowa odcinka zalicznikowej linii napowietrzno - kablowej oświetlenia ulicznego od istniejącej linii napowietrznej niskiego napięcia przy ulicy Rolnej w mieście Wieluń, gmina Wieluń oraz usunięcia kolizji istniejących linii nn z projektowanym zagospodarowaniem terenu.

Inwestor : Gmina Wieluń

98-300 Wieluń, pl. K. Wielkiego 1

Projektował: mgr inż. M. Wojterski

Sprawdził: mgr inż. P. Piktus

Opracował: M. Pałyga

Wieluń, styczeń 2011 r.

PROJEKT ZAWIERA :

Oświadczenie Sprawdzającego i Projektanta

Odpis zaświadczeń ŁOIB

Odpis uprawnień budowlanych

I. Opinia ZUP Wieluń

II. Warunki techniczne przyłącza wyd. RE Wieluń

III. Uzgodnienie RE Wieluń

IV. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

2. Zakres projektu

3. Stan istniejący

4. Stan projektowany

4.1. Uwagi ogólne

4.2. Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem

4.3. Budowa odcinka linii kablowej oświetlenia ulicznego na proj. słupach

4.4. Budowa odcinka linii napowietrznej oświetlenia ulicznego na proj. Słupach

4.5. Usunięcie kolizji linii napowietrzno-kablowej z projektowaną drogą.

5. Ochrona przeciwporażeniowa

6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi

V. Obliczenia techniczne

1. Dane do obliczeń

2. Dobór zabezpieczeń

3. Sprawdzenie spadku napięcia

4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia

VI. Część rysunkowa

1. Trasa projektowanego odcinka linii napowietrzno-kablowej oświetlenia ulicznego

2. Schemat ideowy obwodu oświetlenia ulicznego – stan projektowany

3. Schemat ideowy zasilania i sterowania oświetleniem

4. Oświetlenie uliczne na słupach

4. Słup oświetleniowy

5. Wysięgnik oświetleniowy

II OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- warunki techniczne przyłączenia nr 07-TR4-000004-2011 z dn. 05/01/2011 wyd. przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren, R.E. Wieluń
- zlecenie Inwestora – Gmina Wieluń
- inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi
- podkład geodezyjny w skali 1:500

2. Zakres projektu.

Opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy budowy zalicznikowego odcinka obwodu oświetlenia ulicznego linią napowietrzno-kablową na projektowanych słupach oświetleniowych przy ulicy Rolnej i Zielnej w mieście Wieluń. Inwestycja realizowana jest w ramach budowy – rozbudowy ul. Zielnej i Rolnej w Wieluniu.

W niniejszym opracowaniu omówiono następujące tematy:

- stan istniejący
- zasilanie, pomiar i sterowanie oświetleniem
- budowa odcinka napowietrzno - kablowej linii oświetlenia ulicznego
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym

3. Stan istniejący.

Z parterowej stacji trafo 15/0,4 kV nr **7-1237** „Broniewskiego” w mieście Wieluń wyprowadzone są 3 obwody oświetleniowe na napowietrzną linię rozdzielczą niskiego napięcia 230/400V z przewodami 4xAl 35+25mm². Linia napowietrzna prowadzona jest na słupach żelbetowych typu ŻN-10 w układzie płaskim przewodów. Projektowany do rozbudowy obwód nr 1 zasila oprawy oświetleniowe przy ul. Św. Barbary w kierunku ul. J. Żubr i przy ulicy Rolnej. Drugi obwód (nr 2) zasila oświetlenie przy ul. Św. Barbary w kierunku miasta i przy ul. Broniewskiego a trzeci (nr 3) przy ul. Mickiewicza. Na słupach

zabudowane są energooszczędne oprawy sodowe typu SGS 103/70 W firmy „PHILIPS”.

W szafce rozdzielczej w stacji trafo znajduje się wyposażone pole oświetleniowe z układem sterującym i pomiarowym dla oświetlenia ulicznego, licznik indukcyjny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej 3-fazowy, jednostrefowy. Ulica Rolna posiada oświetlenie uliczne na odcinku drogi istniejącej – brak na ulicy Zielnej i nowego odcinka ulicy Rolnej.

Układ sieciowy TN-C

4. Stan projektowany

4.1. Uwagi ogólne

Podstawę obliczeń i doboru opraw oświetleniowych stanowi nowa europejska norma na podstawie raportu Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CEN :

1. PKN-CEN/TR 13201 - 1:2007, tytuł : Oświetlenie dróg - część 1: Wybór klas oświetlenia
2. PN-EN/13201 - 2:2007 tytuł : Oświetlenie dróg - część 2: Wymagania oświetleniowe
3. PN-EN/13201 - 3:2007 tytuł : Oświetlenie dróg - część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

Projekt sporządzono w oparciu o program obliczeniowy do projektowania oświetlenia dróg „Calculux” wraz z bazą danych opraw oświetleniowych firmy „Philips”. Podstawę doboru słupów stanowi Katalog do projektowania linii nn z przewodami samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN (ENSTO).

4.2. Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem

Zasilanie i zabezpieczenie przedlicznikowe pozostaje bez zmian w rozdzielni stacyjnej w stacji trafo. Należy dokonać wymiany istniejącego zabezpieczenia przedlicznikowego na 3-faz. rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00 z wkładkami bezpiecznikowymi topikowymi jak istniejące o charakterystyce zwłoczonej **WTN-00/gG32A** umieszczony w polu liniowym rozdzielnicy niskiego napięcia zasilany bezpośrednio z szyn. Zgodnie z ustaleniami z RE Wieluń projektuje się wydzielenie układu pomiarowego i sterowania oświetleniem do oddzielnej szafki oświetleniowej **SO** zabudowanej na zewnętrznej ścianie budynku stacji trafo od strony drogi.

W tym celu należy:

1. Zamontować na zewnętrznej ścianie budynku stacji trafo szafkę pomiarowo- sterowniczą **SO** (obudowy z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP54 **OW40x40 D + OW 40x60** firmy „EMITER“ w pozycji pionowej, otwieraną od strony drogi .

2. Wykonać odcinek linii zasilającej kablem **YKY 4x10 mm²** w kanale z zabezpieczenia przedlicznikowego w rozdzielni stacyjnej do licznika w szafce **SO** (obudowa **OW 40X40 D**, licznik energii na wysokości około max 170 cm).

3. Z licznika przewodem 4x LYd 10 mm² w rurze osłonowej wykonać zasilanie do części sterowniczej szafki **SO** (obudowa **OW 40x60**).

4. Istniejący obwód oświetleniowy projektuje się załączany stycznikiem **SLA-7** sterowanym poprzez **radiowy przekaźnik sterujący RPS systemu Radiowego Sterowania Mocą RSM – STERN**, jako nowy rodzaj sterowania oświetleniem ulicznym na terenie Gminy Wieluń w miejsce istniejącego cyfrowego programatora typu PSO-02 firmy „AUTOMATEX-POZNAŃ“ (własność UM Wieluń - zdemontować i przekazać właścicielowi). Wartość i rodzaj zabezpieczenia obwodowego zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Schemat ideowy połączeń zasilania i sterowania oświetleniem pokazano na rys. 1.

5. W celu zasilenia istniejącego obwodu oświetleniowego na linii napowietrznej należy wypiąć z pola oświetleniowego rozdzielni w stacji trafo i wprowadzić do projektowanej szafki **SO** istniejące kable oświetleniowe **YAKY 4 x 25 mm²**.

Zdemontowany osprzęt z pola oświetleniowego w skrzynce stacyjnej typu: stycznik, gniazdo bezpiecznikowe, bezpiecznik należy przekazać do magazynów RE Wieluń.

Całość prac wykonać zgodnie z PN/E-05125 i PN91/E-05009/03.

4.3. Budowa odcinka zalicznik. linii kablowej oświetlenia ulicznego

W celu budowy oświetlenia ulicznego przy ul. Rolnej należy wybudować zalicznikową linię kablową wraz ze słupami i oprawami oświetleniowymi. Budowę linii kablowej oświetleniowej należy dokonać w oparciu o projektowane słupy wirowane typu **EOC 10,5/2,5** produkcji „WIRBET” S.A. w Ostrowie Wielkopolskim. Zasilanie w/w słupów projektuje się kablem ziemnym typu **YAKY 4x25 mm²** wyprowadzonym z istniejącego słupa **RK-10/ŻN** (nr 7) i w rowie

kablowym doprowadzonym do projektowanego słupa nr 1/EOC 10,5/2,5 zgodnie z rys. 1.

Zgodnie z obliczeniami zawartymi w projekcie doboru opraw na projektowanych słupach należy zainstalować oprawy „Malaga 2” typu **SGS 103/70W** – firmy „PHILIPS” na wysięgnikach ocynkowanych typu **R3** (dług. l = 0,5 m) z kołpakiem **K1** (produkcji „WIRBET”). W oprawach zastosować źródło światła firmy PHILIPS typu **SON T Plus 70W**. Zabezpieczenie opraw będą stanowić bezpieczniki topikowe zwłoczne Bi-Wtz 4A w tabliczkach bezpiecznik. (wykonanie II klasa ochronności) montowanymi we wnękach słupów (dostarczane przez wykonawcę w komplecie wraz ze słupami). Oprawy oświetleniowe należy przyłączać przewodem YDY 2x2,5 mm².

4.3.1. Zasady ułożenia kabla

W rowie kablowym kabel oświetleniowy należy układać na głębokości 0,5m linią falistą z zapasem 1-3 % jego długości kompensującym ewentualne przesunięcia się gruntu. Po wykonaniu podsypki z żółtego piasku grubości 10cm pod i na kabel oraz zasypaniu gruntem rodzimym (bez kamieni) na wysokość 25cm, należy przykryć go folią kablową PCW-E o trwałym kolorze niebieskim (grubości 0,5 mm, szer. 20cm) i powtórnie zasypać gruntem rodzimym. Przy słupach należy pozostawić zapasy kabla w postaci pętli o promieniu zagięcia większym niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla o długości min. 3 m.

W miejscu skrzyżowania kabla oświetleniowego z wodociągiem i kanalizacją kabel oświetleniowy chronić w rurze typu **DVR 50**.

Na trasie kabla w miejscach zmiany kierunku jego ułożenia należy zakopać w sposób widoczny betonowe oznaczniki z symbolem „K”. W odstępach co 10 m, przy słupach, przepustach, na kabel należy założyć oznaczniki kablowe z trwałego tworzywa z trwale naniesionym napisem: LK – słup RK-10/ŻN - słup nr 1/EOC; oświetl. uliczne YAKY 5 x 25 mm² – GMINA WIELUŃ – 2010.

4.4. Budowa odcinka zalicznik. linii napowietrznej oświetl. ulicznego

W celu budowy odcinka zalicznikowej linii napowietrznej oświetlenia ulicznego przy ul. Zielnej należy zabudować projektowane słupy z żerdzią wirowaną typu E-10,5/4,3 i 6 zgodnie z rys. 1. Na słupach należy podwiesić izolowany przewód samonośny typu **AsXS_n 2x25mm² /L + PEN/** na odcinku od projektowanego słupa nr 3 typu Kb-12/12 (oddzielne opracowanie) do projekt. słupa K-10.5/4,3 oraz

zabudować oprawy oświetleniowe. Przewód izolowany należy zamontować z naprężeniem 30 MPa przy użyciu uchwytów przelotowych, narożnych i krańcowych firmy „ENSTO”. Dla zrównoważenia momentów zginających słupów typu E należy zastosować betonowe ustoje zgodnie z Katalogiem do projektowania linii ENSTO.

Na projektowanych słupach należy zainstalować oprawy typu **SGS 103/70W** firmy PHILIPS ze źródłem światła **SON T Plus 70W** w ilości 2 szt. Oprawy należy zabudować na wysięgnikach stalowych ocynkowanych **Wo-6** o wymiarach ramienia 500 mm, przedramienia 500 mm i kącie nachylenia 10°. Wysięgniki należy zamontować na słupach wibrobetonowych przy wykorzystaniu konstrukcji **KW-1** (wg. opracowania ENERGOLINIA-Poznań) nad przewodami linii. W celu zabezpieczenia opraw należy zainstalować na przewodzie fazowym (oświetleniowym) gniazda bezpiecznikowe słupowe **BNO-02** firmy „ELEKTRO-MET” z bezpiecznik. topik. zwłocznym **Bi-Wtz 4A**. Oprawy należy przyłączać przewodem typu YDY 2x2,5 mm² stosując zaciski izolowane 4-35 mm².

Elementy podziemne słupów należy chronić przed szkodliwymi wpływami środowiska poprzez pomalowanie abizolem a połączenia stalowe elementów ustojowych należy chronić przed korozją poprzez pomalowanie lakierem asfaltowym zgodnie z PN-E-05100-1:1998 pkt.7.6.

Projektowana do oświetlenia droga gminna gruntowa zaliczana jest do klasy oświetleniowej **S5**. Dla tej klasy oświetleniowej zalecane parametry oświetleniowe tj. średnia wartość poziomego natężenia oświetlenia wynosić powinna wynosić $E_{sr} \geq 3$ (lx) a $E_{min} \geq 0,6$ (lx). Wysokość oraz sposób montażu przewodu i opraw wykonać zgodnie z katalogiem rozwiązań typowych LNN T.1 oraz Katalogiem oświetlenia ulicznego – Poznań 1999 r. Słupy należy zabudować zgodnie z wytyczeniem geodezyjnym. Trasę linii oświetleniowej przedstawiono na rys. 1. Uwaga : Trasa linii napowietrznej oświetleniowej powinna być wytyczona i zinwentaryzowana przez uprawnionego geodetę. **Całość prac wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998.**

4.5. Usunięcie kolizji linii napowietrzno-kablowej z projektowanym zagospodarowaniem terenu drogi projektowanej

Przebudowa ulicy Zielonej , pociąga za sobą konieczność – potrzebę usunięcia kolizji słupa linii napowietrznej i kablowej z projektowaną przebudową drogi-ulicy.

Z nowym zagospodarowaniem terenu kolidują następujące elementy:

- Słup rozkraczny RK-12 linii napowietrznej – nogi słupa stoją w projektowanym chodniku dla pieszych. Ze słupa wykonane są 4 przyłącza napowietrzne do okolicznych budynków mieszkalnych. Na słupie zabudowana jest lampa oświetlenia ulicznego.
- Odcinek linii kablowej – przyłącza kablowego na odcinku od słupa RK do ulicy Zielnej.

Usunięcie kolizji polegać będzie na :

- Istniejący słup rozkraczny należy zdemontować. W miejscu oznaczonym współrzędną geodezyjną (w pasie od granicy działek do chodnika) należy ustawić nowy słup krańcowo - krańcowy typu KKb-15/12, z żerdzi wirowanych E15kN dł. 12m z układem płaskim przewodów.
typu E12/10KN. Na słup należy krańcowo przełożyć istniejące linie 4xAL50+25mm² odcinek od ulicy Barbary i od ulicy Rolnej. Na słup należy również przełożyć istniejące przyłącza izolowane i gołe do budynków mieszkalnych. Na słupie nad przewodami należy zabudować oprawę **SGS 103/70W** firmy PHILIPS ze źródłem światła **SON T Plus 70W** .
- Istniejące przyłącze na słupie RK należy zdemontować i kabel typu YAKY 4x35mm² należy przełożyć na nową trasę oraz wprowadzić ponownie na słup KKb-15/12. Przy przebudowie przyłącza kablowego należy zastosować się do poniższych zasad:
 - kabel należy wyprowadzić od słupa linii niskiego napięcia do miejsca odkopania w ul. Zielnej .
 - kabel układać w rowie kablowym na podsypce z piasku o grubości 10cm na dnie wykopu na głębokości 1.0m od powierzchni ziemi,
 - kabel zasypać 10cm warstwą piasku, a następnie 15cm warstwą gruntu rodzimego;
 - przykryć niebieską folią energetyczną PCW_E grubości 0.5 mm o min. szerokości 30 cm;

- wykop zasypać gruntem rodzimym (szczegóły układania kabla na rysunku)

- w miejscu zejścia ze słupa do ziemi, kabel należy chronić rurą AROT BE 75 długości 3m (50cm w ziemi);

- po wprowadzeniu kabla końce rury należy uszczelnić

- kabel z skrzyżowaniem z uzbrojeniem podziemnym i kablem telefonicznym chronić rurą ochronną według załączonych rysunków.

- kabel krzyżujący się z wjazdem na działkę należy chronić izolowaną rurą układaną w przekopie otwartym

- przy słupie należy pozostawić min. 3 metrowy zapas kabla w postaci pętli o promieniu większym niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla;

- kabel wyposażyć w oznaczniki kablów przy złączu i przy słupie oraz co 10m na kablu, o treści : „*PK – kolejny nr przyłącza – YAKXS 4x35mm²; ZEL-T S.A – rok ułożenia*”;

Trasę kabla winien wytyczyć i zinwentaryzować uprawniony Geodeta.

Całość prac wykonać zgodnie z PN/E - 05125.

5. Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci zasilania oświetlenia zgodnie z warunkami przyłączenia obowiązuje układ sieci 15/0,4 kV - **TN-C**

1. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych.

2. Jako sposób ochrony dodatkowej przed porażeniem należy zastosować układ sieciowy TN-C realizowany przez SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

3. Przy zwarcu na ostatnim słupie linii kablowej zadziała skutecznie obwodowy wyłącznik instalacyjny nadprądowy w szafce SO który spełnia warunek odłączenia w $t < 5$ sek.

4. Punkt PEN w szafce SO uziemić za pomocą przewodu LYd 16 mm² do płaskownika Fe/Zn 25x4 mm i połączyć bezpośrednio z uziemem stacji trafo. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć $R < 3,33 \Omega$.

5. Na końcu linii kablowej należy dokonać uziemienia przewodu „PE” oporność uziemienia ochronnego $R < 30 \Omega$. Jedna żyła kabla YAKY 4 x 25 mm² będzie spełniała rolę przewodu ochronnego „PE” – końcówki żyły ochronnej winny być koloru żółto – zielonego.

6. Wysięgniki na słupie należy połączyć przewodem ALY_d 16 mm² z przewodem neutralnym linii napowietrznej nn.

Szafka, oprawy, kabel i izolacja przewodów zasilających winny spełniać warunki dla urządzeń II klasy ochronności

Całość instalacji ochronnej wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009.

6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi.

W celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi w linii kablowej na połączeniu kabla z przewodem oświetleniowym na linii napowietrznej należy zainstalować ogranicznik przepięć niskiego napięcia typu BOP 0,5/5 kA oraz wykonać uziom taśmowo-prętowy TP. W celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi w linii napowietrznej na połączeniu przewodu gołego z izolowanym i na końcu projektowanej linii oświetleniowej należy zainstalować ograniczniki przepięć niskiego napięcia typu BOP 0,5/5 kA oraz wykonać uziom taśmowo-prętowy TP zgodnie z rys. 1 i 2. Wymagana oporność uziemienia $R < 10 \Omega$. Dokonać pomiarów oporności w przypadku oporności większej dokonać jej zmniejszenia poprzez ułożenie płaskownika Fe/Zn 25x4 mm i dobicia uziomu prętowego typu Fe/Zn ϕ 20.

III. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Dane do obliczeń:

- zasilanie ze stacji nr **7-1237** ; trafo **160 kVA**
- moc przyłączeniowa: **5,0 kW**
- napięcie sieci oświetleniowej **U = 230 V**
- obliczenia dokonano w oparciu o "Materiały pomocnicze do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia" wyd. PEWA 1986 oraz PN i dane producentów - karty katalog. urządzeń.
- Bilans mocy :

oprawy inst. SGS 103/70W - 49 szt. x 86 W = 4214 W

oprawy projekt. SGS 103/70W - 4 szt x 86 W = 344 W

Σ 4558 W

2. Dobór zabezpieczenia przedlicznikowego :

Przyjęto jak istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe wg. w.t.p. -
bezpiecznik topikowy o charakterystyce zwłocznej typu **WTN-00/gG**
32 A

3. Dobór zabezpieczenia projekt. obwodu nr 1 :

oprawy inst. SGS 103/70W - 11 szt. × 86 W = 946 W

oprawy proj. SGS 103/70W - 4 szt. × 86 W = 344 W

$$I_n = \frac{P_i + P_p}{U \times 0,98} = \frac{1290}{230 \times 0,98} = 5,72 A$$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = 1,4 \times 5,72 = 8,01 A$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu – bezp. topikowy **S 301 C 10A**

- zabezpieczenie istn. obwodu nr 2 :

oprawy istn. SGS 103/70W - 29 szt. × 86 W = 2494 W

$$I_n = \frac{P_i}{U \times 0,98} = \frac{2494}{230 \times 0,98} = 11,82 A$$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = 1,4 \times 11,82 = 16,54 A$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu – bezp. topikowy **S 301 C 20A**

- zabezpieczenie inst. obwodu nr3 :

oprawy inst. SGS 103/70W - 9 szt. × 86 W = 774 W

$$I_n = \frac{P_i}{U \times 0,98} = \frac{774}{230 \times 0,98} = 3,43 A$$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = 1,4 \times 3,43 = 4,81 A$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu – bezp. topikowy **S 301 C 6A**

Zabezpieczenie oprawy – bezpiecznik topikowy zwłoczny **Bi-WTz 4A**

3. Sprawdzenie spadku napięcia w linii zasilającej.

dopuszczalny spadek napięcia linii oświetlenia $U < 10 \%$

Korzystamy ze wzorów uproszczonych gdyż $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$ a $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$

Dla obwodu 1-faz.:

$$\Delta U \% = \frac{2 * P * L}{\gamma * S * U_{nf}^2} * 100\% = \frac{2 * 1290 * 521}{34,8 * 25 * 230^2} * 100\% = \mathbf{2,92 \% < 10 \%}$$

gdzie :

P – moc obciążenia (W) – 1290 W

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) – 521 m

k – konduktywność przewodu ($\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$)

S – przekrój przewodu (mm^2)

Spadek napięcia mniejszy od dopuszczalnego.

4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo **160 kVA** w stacji nr 7-1237

linia YAKY 4x25 mm^2 dł. 129 m; $R_j = 1,2 \Omega/\text{km}$; $X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$

linia Al 25 mm^2 dł. 280 m; $R_j = 1,174 \Omega/\text{km}$; $X_j = 0,33 \Omega/\text{km}$

linia YAKY 4x25 mm^2 dł. 112 m; $R_j = 1,2 \Omega/\text{km}$; $X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$

zabezpieczenie obwodowe: **S 301 C10A** ; **k = 6,5** dla $t < 5\text{s}$

sprawdzono dla zwarcia na ostatnim słupie nr 12

Impedancja rzeczywista $Z = 1,25 \times \sqrt{R^2 + X^2}$

prąd zwarcia obliczeniowy $I_z = 230 / Z$;

prąd zwarcia wyłączalny $I_w = k \times I_b$;

Wyszczególnienie	Ilość szt/mb	Rj	Xj	R	X
Trafo 7-1237 160 kVA		0,0162	0,0469	0,0162	0,0469
YAKY 4x25 mm^2	0,129	1,2	0,24	0,3096	0,06192
Al 25 mm^2	0,280	1,174	0,33	0,65744	0,1848
YAKY 4x25 mm^2	0,112	1,2	0,24	0,2688	0,05376
Impedancja zastępcza "a"		Za =	1,6241713		
napięcie sieci {V}	230				
Prąd zwarcia obliczeniowy (A)		Izoa =	141,61 A		
Prąd zabezpieczenia Ib { A } =10 A			k = 6,5		
Prąd zwarcia wyłączalny (A)		Izwa=	65 A <	141,6 A	
			skuteczne		

Zabezpieczenie obwodu spełnia warunek szybkiego odłączenia, odłączenie nastąpi w czasie $t < 5 \text{ sek.}$.

Ochrona skuteczna

Dobór słupa krańcowo-krańcowego.

$$P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2}$$

$$\text{Gdy: } P_{ug} = N_{pg} + P_o + N_r$$

$$P_{uo} = N_{po} + P_o + N_r$$

$$\text{Gdzie } N_{pg} - \text{naciąg linii głównej} = 942 \text{ daN}$$

$$N_{po} - \text{naciąg linii odgałęźnej} = 942 \text{ daN}$$

$$P_o - \text{obciążenie wiatrem oprawy} = 20 \text{ daN}$$

$$N_r - \text{wartość naciągów przewodów przyłączy} = 3 \times 48 + 40 = 184 \text{ daN}$$

$$\text{Wartość } P_{ug} = 942 + 20 + 40 = 1002 \text{ daN}$$

$$P_{uo} = 942 + 20 + 144 = 1106 \text{ daN}$$

Dopuszczalne obciążenie słupa:

$$P_{uw} = \sqrt{1002^2 + 1106^2} = 1492,39 \text{ daN}$$

Dobrano słup KKb 15/12 z 2 żerdzi E/15kN/12m

Opracował: mgr inż. M. Wojterski

Ω

Zakład Usług Inwestycyjnych w Wieluniu

Mgr inż.M.Wojterski

98-300 Wieluń,os.Arмии Krajowej 8/12,tel.843-49-01

Nazwa obiektu: Dobudowa oświetlenia drogowego	data: 02.2004.
Inwestor Urząd Miejski w Wieluniu	----- -----
Przedmiot rysunku: Schemat ideowy dobudowanej linii oświetlenia na ulicy Łąkowej w Kurowie	Nr rys. 2
Projektant: mgr inż. M. Wojterski	
Upr. z § 9 ust. 1 pkt. 1 nr upr. 204/74/Łw podpis:	
Opracował: M.Pałyga	



- projektowana oprawa SGS 101/70W
- istniejące oprawy SGS 101/70W