

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH

w Wieluniu Oś. Armii Krajowej 8 / 12

CZEŚĆ 2

PROJEKT WYKONAWCZY

Kategoria obiektu budowlanego – XXVI

Budowa linii kablowych oświetlenia ulicznego oraz zasilania sygnalizacji ulicznej(cz. elektryczna) na projektowanych ciągach komunikacyjnych „Drogi zbiorczej od ulicy Sieradzkiej do ul. 18 Stycznia” w ramach zadań inwestycyjnych:

1. Przebudowa skrzyżowania ul. Sieradzkiej (DK45) w Wieluniu z ul. Ciepłowniczą w Wieluniu oraz ul. Podchorążych w Dąbrowie gm. Wieluń wraz z odwodnieniem i oświetleniem
2. Budowa ul. Ciepłowniczej w Wieluniu i ul. Podchorążych w Dąbrowie gm. Wieluń wraz z zjazdami, odwodnieniem i oświetleniem
- 3.Przebudowa skrzyżowania ul. Warszawskiej (DK74) w Wieluniu z ul. Ciepłowniczą oraz ul. Popiełuszki w Wieluniu wraz z odwodnieniem i oświetleniem
4. Rozbudowa ul. Popiełuszki w Wieluniu wraz z odwodnieniem i oświetleniem
5. Przebudowa skrzyżowania ul. 18-go Stycznia (DW486) w Wieluniu z ul. Popiełuszki w Wieluniu wraz z odwodnieniem i oświetleniem od ul. Sieradzkiej do ul. 18-go Stycznia w Wieluniu .

Inwestor : Burmistrz Wielunia, Plac Kazimierza Wielkiego 1
98-300 Wieluń

Projektował: mgr inż. M. Wojterski

Sprawdził: mgr inż. M. Kiczka

Wieluń, maj 2016 r.

PROJEKT ZAWIERA

I. Opis techniczny

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres projektu**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Stan projektowany**
- 4.1. Uwagi ogólne**
- 4.2. Usunięcie kolizji linii napowietrzno-kablowych oświetlenia ulic.**
- 4.3. Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem**
- 4.4. Budowa zlicznikowych obwodów linii kablowej oświetleniowej**
- 5. Ochrona przeciwporażeniowa**
- 6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi**
- 7. Obliczenia techniczne**
- 8. Obliczenia parametrów oświetlenia ulicznego**

II. Obliczenia parametrów oświetlenia – dobór opraw

III. Część rysunkowa

- 1. Schemat tras linii oświetlenia ulicznego.**
 - a. 1.1 Rondo ul. Sieradzka**
 - b. 1.2 ul. Ciepłownicza cz.1**
 - c. 1.3 ul. Ciepłownicza cz.2**
 - d. 1.4 ul. Ciepłownicza cz.3**
 - e. 1.5 ul. Ciepłownicza cz. 4**
 - f. 1.6 Rondo ul. Warszawska**
 - g. 1.7 ul. Warszawska - Popiełuszki**
 - h. 1.8 ul. Popiełuszki – rondo POW - Lidl**
 - i. 1.9 Rondo ul. 18-go Stycznia**
- 2. Schematy elektryczne zasilania oświetlenia ulicznego:**
 - a. 2.1 układ połączeń na rondzie Sieradzka –stacja 7-0391**
 - b. 2.1.2 układ połączeń na ul. Ciepłownicza cz.1-stacja 7-1419**
 - c. 2.1.3 układ połączeń na ul. Ciepłownicza cz.2-stacja 7-0913**
 - d. 2.1.4 układ połączeń na ul. Ciepłownicza cz.3-stacja 7-0349**

- e. 2.5 układ połączeń na Rondo ul. Warszawska-stacja 7-0486**
- f. 2.6 układ połączeń na ul. Popiełuszki – rondo POW-Lidl 7-1259**
- g. 2.9 układ połączeń na Rondo ul. 18-go Stycznia –stacja 7-0468**

- 3. Schemat ideowy zasilania i sterowania oświetleniem stacja nr 7-1419**
- 4. Widok szafki oświetleniowej**
- 5. Rów kablowy – kabel oświetleniowy**
- 6. Skrzyżowanie kabla oświetleniowego z innymi kablami i urządzeniami podziemnymi**
- 7. Skrzyżowanie kabla oświetleniowego z kanałem c.o.**
- 8. Słup oświetleniowy na żerdzi WZ-9/2,5**
- 9. Słup oświetleniowy na żerdzi EOP (EOc) 9/2,5**
- 10. Słup oświetleniowy na żerdzi SAL60 z oprawą typu NEOS LED dla oświetlenia przejścia dla pieszych.**

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- warunki techniczne przyłączenia nr 10179/RE08/2014 oraz nr 10181/RE08/2014 z dnia 21/11/2014r wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren S.A. Rejon Energetyczny Bełchatów.
- projekt drogowy drogi zbiorczej od ul. Sieradzkiej do ul. 18-go Stycznia w Wieluniu.
- podkład geodezyjny w skali 1 : 500
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi
- inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych

2. Zakres projektu.

Uwaga podstawowa – zakres projektu uwzględnia fakt wcześniejszej budowy – usunięcia kolizji linii energetycznej PGE omówionej z części 1 w zakresie wymiany słupów linii rozdzielczych.

Opracowanie zawiera projekt wykonawczy budowy linii kablowych oświetlenia ulicznego na projektowanych ulicach wraz z usunięciem zaistniałych kolizji istniejących linii napowietrzno kablowych oświetleniowych oraz zasilania zalicznikowego sygnalizacji ulicznej (ul. Sieradzka, Ciepłownicza, Warszawska, Stodolniana, POW, 18-go Stycznia) w miejscowości Wieluń.

W niniejszym opracowaniu omówiono następujące tematy:

- stan istniejący
- usunięcie kolizji linii nap-kablowych oświetlenia.
- zasilanie, pomiar i sterowanie oświetleniem
- budowa zalicznikowych obwodów linii kablowych oświetlenia
- budowa zalicznikowych obwodów linii kablowych sygnalizacji ulicznej
- ochronę od porażen prądem elektrycznym

3. Stan istniejący.

3.1. Na ulicy Sieradzkiej znajduje się linia napowietrzna rozdzielcza z przewodami 4xA1 50+25 mm² na słupach betonowych typu ŻN-10 na których zamontowane są rtęciowe oprawy oświetlenia ulicznego typu

OUR 250W. Odcinek linii na skrzyżowaniu z ul. Ciepłowniczą jest skablowany i posiada oprawy na słupach E-12 i S-12. Linia zasilana jest ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr **7-0391** „Centrala Nasienna” w Wieluniu. Schemat ideowy stanu istniejącego przedstawiono na rys.nr.Eo-1.

3.2. Na ulicy Ciepłowniczej na wysokości ZUGIL jest zabudowane ca 150m kabla typu YAKY 4x25mm oraz 5 słupów WZ z oprawami.

Całość koliduje z zagospodarowaniem terenu.

3.3. Na ul. Ciepłowniczej dwa słupy oświetleniowe z kablami kolidują z zagospodarowaniem terenu

3.4. Rondo przy ul. Warszawskiej wybudowana jest linia napowietrzna rozdzielcza z przewodem oświetleniowym zasilanym kablem z szafki oświetleniowej SO –zasilanie ze stacji trafo 15/0,4 kV nr **7-0486** „Kochelskiego”. . Schemat ideowy stanu istniejącego przedstawiono na rys.nr.Eo-5.

3.5 Przy ulicy Stodolnianej znajduje się linia oświetlenia ulicznego na słupach żelbetonowy typu P10-ŻN z oprawami sodowymi typu SGS 70W, zasilanie ze stacji trafo 15/0,4 kV nr 7-1259”Staszica”. Słup koliduje z projektowaną ulicą.

3.6 Rondo przy ul. POW +jednostronne oświetlenie od wjazd do Kauflandu do ul. !8-Styczna .

Na środku ronda znajduje się maszt oświetleniowy zasilany linią kablową ze słupa nr I/2 (stacji trafo 7-1259 „Staszica”). Zmiana lokalizacji ronda powoduje konieczność przestawienia masztu oświetleniowego oraz słupów oświetlenia ulic POW i Popieluszki. Schemat ideowy stanu istniejącego przedstawiono na rys.nr.Eo-6. Jest kolizja słupów oświetleniowych oraz linii kablowych zasilających oprawy – przebieg pod nową nawierzchnią jezdni.

3.7 rondo - ulica 18-Styczna

Nowy projekt drogowy – rondo – powoduje kolizje i konieczność przebudowy linii napowietrznej oświetlenia ulicznego. Schemat ideowy stanu istniejącego przedstawiono na rys.nr.Eo-7

4. Stan projektowany

Stan projektowany podzielono na dwa tematy:

- A) Usunięcie kolizji linii oświetlenia ulicznego.
- B) Projektowane oświetlenie uliczne

4.1. A- Usunięcie kolizji linii oświetleniowych istniejących

Kolizja 1. – Rondo ul. Sieradzka

Dla umożliwienia realizacji robót drogowych należy: istniejące słupy (zasilane kablem) i oprawy istniejącej wcinie linii kablowej wraz z przewodami i osprzętem zdemontować i przekazać do magazynów UM Wieluń – LUMEN Wieluń. Należy ułożyć kabel projektowany na odcinku słup nr II/7 projektowany do słupa nr RK12 istniejący, pozostawiając odpowiednie zapasy (ca 10m) w miejscu projektowanych słupów.

Kolizja 2. Na ulicy Ciepłowniczej na wysokości ZUGIL jest zabudowane ca 150m kabla typu YAKY 4x25mm oraz 5 słupów WZ z oprawami. Całość koliduje z zagospodarowaniem terenu i należy je zdemontować i przekazać do magazynu – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru Robót Elektrycznych.

Kolizja 3. Na ul. Ciepłowniczej w okolicy biur Ciepłowni Wieluń, dwa słupy oświetleniowe z kablami kolidują z zagospodarowaniem terenu. Jeden słup nr I/6 należy przestawić o ca 4m, kable istniejące zmuflować. Istniejący kabel biegnący obok słupa nr I/6 należy naciąć i wprowadzić do przeniesionego słupa. Pozostały kabel zdemontować i przekazać do magazynu LUMEN.

Kolizja 4– Rondo ul. Warszawska

Odcinek linii napowietrznej rozdzielczo-oświetleniowej od słupa nr 3 do słupa nr 7 – koliduje z projektowaną budową ronda i odcinek ten należy zdemontować wraz z przewodami i osprzętem i przekazać do magazynów PGE RE PE Wieluń. Powyższe będzie wykonane w ramach usuwania kolizji linii rozdzielczej. Linie oświetleniową pomiędzy ww. słupami należy skablować przed demontażem linii napowietrznej. Dla projektowanego słupa oświetleniowego nr I/3 należy pozostawić odpowiedniej długości zapasy kabla.

Kolizja 5. – Skrzyżowanie Stodolniana Popiełuszki.

Nad ulicą Popiełuszki wykonana jest linia napowietrzna zasilająca oświetlenie ul. Stodolnianej, ze stacji trafo 7-1259 „Staszica” (druga szafka oświetlenia ulicznego). W ramach opracowania należy zakończyć linię na wymienionym słupie P10 na słup bliźniaczy PB-10. Pręśło nad ulicą Popiełuszki należy zdemontować wraz ze słupem P10. Pozostałą część oświetlenia ul. Stodolnianej – przy osiedlu podłączyć do linii kablowej projektowego oświetlenia ul. Popiełuszki.

Oświetlenie skrzyżowanie według projektu oświetlenia projektowanego.

Kolizja 6. Linia oświetleniowa na odcinku wjazd do Kauflandu do 18-Stycznia wraz z rondem i zasilaniem z szafki SO wykonana jest kablem typu YKY 5x25mm². Kolidujący z projektowaną przebudową ronda przy

ul. POW – Popiełuszki maszt oświetleniowy należy zdemontować wraz z kablem zasilającym i prefabrykowanym fundamentem. Prefabrykat fundamentu należy przesunąć na nowe miejsce. Linie kablowa zasilającą przebudować według opracowania –schemat trasy na rys. nr 7 i 8. Istniejące oprawy oświetleniowe na maszcie pozostają bez zmian. Rzędność posadowienia fundamentu oraz sposób wykonania podłoża należy uzgodnić z Wykonawcą Ronda oraz Inspektorem Nadzoru Robót Elektrycznych.

Odcinek kabla od słupa II/1 do II/2 istniejącego należy zdemontować i przełożyć na nową trasę do słupa nr II.2proj. Istniejący kabel od słupa II/2istn do nr IIa/proj. należy podłączyć pod listwę LZ25 w puszcze hermetycznej z kablem przełożonym pozostawiając odpowiednie zapasy (ca 10m) w miejscu projektowanych słupów. Kolidujące inne linie kablowe przebudować zgodnie z załączonymi schematami trasy i elektrycznym. Kable miedziane należy zdemontować do powtórnego wykorzystania po dokonaniu pomiaru oporności izolacji. Słupy z oprawami oznaczone należy zdemontować od powtórnego ustawienia.

Kolizja 7. Ulica 18-Styczna

Tematem niniejszego opracowania jest rozwiązanie kolizji zaistniałych oraz przystosowanie oświetlenia uliczne do nowych potrzeb.

- 1) W celu uniknięcia skrzyżowania istniejącej linii napowietrznej z rondem podjęto decyzję o skablowaniu odcinka kolizyjnego. Należy ułożyć kabel projektowany na odcinku słup nr 4/K12 projektowany do słupa nr 5/K12 projektowany, pozostawiając odpowiednie zapasy (ca 10m) w miejscu projektowanych słupów. Budowa słupów nr 4 i 5 w ramach usuwania kolizji linii PGE. Należy dokonać demontażu linii napowietrznej (słupy będą przebudowane w ramach usuwania kolizji-0,4kV linii PGE. Odcinek pomiędzy nowymi słupami linii napowietrznej należy skablować zabudowując kabel wraz z z nowymi słupami oświetleniowymi.

4.2.B. Projektowane oświetlenie uliczne.

Projektowane oświetlenie uliczne podzielono na siedem obwodów w zależności od stacji zasilającej:

- 1-Obwód rondo Sieradzka – podłączenie do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7 -0391 „Sieradzka”
- 2-Obwód ul. Ciepłownicza-1-podłączony do projektowanej szafki oświetleniowej zasilanej przyłączem kablowym ze stacji trafo nr 7-1419 „Ciepłownicza”. Przyłącze stanowić będzie odrębne opracowanie i wykonanie przez PGE po złożeniu wniosku przez UM Wieluń.

- 3-Obwód ul. Ciepłownicza-2-podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0913 „Ciepłownicza”
- 4-Obwód ul. Ciepłownicza-3-podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0349 „Błońska”
- 5-Obwód rondo Warszawska podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0486 „Kochelskiego”
- 6-Obwód Popiełuszki – rondo-POW – Popiełuszki -podłączony do istniejącej linii kablowej ze stacji trafo nr 7-1259 „Staszica”
- 7-Obwód rondo ul. 18-Stycznia –podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0468 „18-Stycznia”

a) Zasilanie, pomiar energii

Dla obwodów „1,3,4,5,6,7” przyłącza są wykonane, linie oświetlenia ulicznego czynne. Na każdym obwodzie istnieją duże rezerwy mocy przyłączeniowych. Projektowana budowa obwodów będzie zabezpieczona tymi rezerwami. Projektowane linie kablowe podłączamy do istniejącego słupa oświetleniowego.

Dla obwodu nr 2, zasilanie oświetlenia ulicznego zaprojektowano ze stacji 7-1419, dla– projekt przyłącza będzie tematem oddzielnego opracowania – projekt obejmuje szafkę sterowniczą SO.

b) . Zasilanie i sterowanie oświetlenia ulicznego – obwód nr 2”

W celu zasilania i sterowania oświetleniem, należy przy granicy działki wybudować szafkę oświetleniową **SO**. **Zasilanie przyłączem** kablowym projektowanego złącza kablowego ZP1A ze stacji 7-1419 opracowane będzie i wykonane przez PGE Dystrybucja S.A. O/Łódź-Teren rejon Energetyczny Bełchatów, po złożeniu wniosku przez UM Wieluń – przed rozpoczęciem realizacji zadania drogi Ciepłownicza.

Dla zasilania obwodu nr 2 w miejscu oznaczonym w projekcie należy wybudować szafkę oświetleniową **SO**. Uwaga: Przed ustawieniem szafki należy w porozumieniu z PGE RE Bełchatów skoordynować miejsce ustawienia do projektowanego przyłącza ze złączem ZP1A.

Szafka SO wyposażona będzie w urządzenia zabezpieczeniowe i sterujące oświetleniem ulicznym wg zasad j.n.:

- Wykonać zasilania (WLZ) kablem typu **YKY 4x16 mm²** z projektowanego złącza kablowego **ZP1A listwa zaciskowa zalicznikowa** (oddzielne opracowanie) do szafki oświetleniowej **SO wprowadzone w kanale kablowym**.
- Zamontować na części fundamentowej szafkę oświetleniową **SO**– jako wolnostojącą rozdzielnicę w obudowie z tworzywa

termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP54, znamionowym napięciu izolacji 500V (np. firmy „Sypniewski“ **OP45 DF**) otwierane od strony drogi.

- Wprowadzić kabel zasilający YKY 4x16 mm² do szafki SO a następnie przewodami **4xLYd 16 mm²** do wyłączników nadmiarowo-prądowych **S 303 C16A** w obudowach typu RN1x4-55 przystosowanych do plombowania przez PGE-D-RE Wieluń, stanowiących główne zabezpieczenie instalacji za licznikiem.
- Projektowane obwody oświetleniowe będą załączane stycznikiem **SLA-7** sterowanym poprzez programator **PSO-02** firmy „AUTOMATEX-POZNAŃ“. Wartość i rodzaj zabezpieczeń obwodów zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Schemat ideowy połączeń zasilania oświetleniem pokazano na rys.3.
- W celu zasilania obwodów oświetleniowych należy z projektowanych szafek **SO** wyprowadzić kable ziemne i doprowadzić je do projektowanych słupów.

4.3.Budowa zalicznikowych linii kablowych oświetlenia

4.3.a. Obwody oświetlenia od ulicy Sieradzkiej do Ul. Warszawskiej

Budowę linii kablowej oświetlenia ulicznego należy dokonać w oparciu o projektowane słupy wirowane typu **EOC 10,5/2,5 lub EOP 10,5/2,5**. Zasilanie w/w słupów projektuje się kablami ziemnymi **YAKY 5x25 mm²** w układzie obwodów wyprowadzonych ze słupów oświetleniowych lub z projektowanej szafki SO, w rowie kablowym doprowadzonych do projektowanych słupów oświetleniowych, zgodnie z rysunkami nr 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6;

4.3 b. Obwody oświetlenia od ul. Warszawskiej do 18-Stycznia.

Budowę linii kablowej oświetlenia ulicznego należy dokonać w oparciu o projektowane słupy typu Wz-9, wykorzystując słupy z demontażu i brakujące nowe. Zasilanie słupów projektuje się:

1. Po stronie istniejącego oświetlenia – linia kablowa typu YKY 5x25mm, słupy WZ-9 z wysięgnikami 1,5m i oprawami z oprawami typu SGS 340PC i źródłem światła typu 1xSON - TPP100W TP P4 wzdłuż ulicy i na przejściu dla pieszych oraz

maszcie na rondzie POW oprawy istniejące 150W. Na rondzie ul. POW i 18-Styczna zabudować 8 szt. opraw ze źródłem 1xSON - TPP100W TP P4W przy przejściach dla pieszych oraz 4 szt opraw ze źródłem 1xSON - TPP150W TP P4. Zgodnie z rysunkiem trasy kabli – pogładowym należy dokonać wykopania istniejących kabli oraz słupów i składowania ich zgodnie z ustaleniami z Inspektorem nadzoru. Po wykonaniu krawężników drogowych wg rysunku trasy należy dokonać ustawienia słupów w nowe projektowane miejsca. Brakujące ilości słupów WZ należy uzupełnić dokupując nowe słupy z wysięgnikami i oprawami. Należy zachować podobne odległości pomiędzy słupami oświetleniowymi. Kable należy przełożyć na nowe trasy, dokonać uzupełnienia brakujących odcinków kabli i łączenia ich w słupach lub za pomocą muf kablowych przelotowych typu SMOE 81512-CEE prod Raychem.

2. Kolidujący z projektowaną przebudową ronda przy ul. POW – Popiełuszki maszt oświetleniowy należy zdemontować wraz z kablem zasilającym i prefabrykowanym fundamentem. Prefabrykat fundamentu należy przesunąć na nowe miejsce. Linie kablowa zasilającą przebudować według opracowania –schemat trasy na rys. nr 8. Istniejące oprawy oświetleniowe na maszcie pozostają bez zmian. Rzędną posadowienia fundamentu oraz sposób wykonania podłoża należy uzgodnić z Wykonawcą Ronda oraz Inspektorem Nadzoru Robót Elektrycznych.
3. Po stronie projektowanego nowego oświetlenia , kablami ziemnymi typu **YAKY 5×25 mm²** ze słupami WZ-9 Oprawy mocować na wysięgnikach typu R3 (długość l =1 m) z kołpakiem K1
4. Na przejściach dla pieszych na ul. POW bud. 11 zaprojektowano specjalne dwie oprawy świecące asymetrycznie – czyli dalej od siebie na drugi kraniec przejścia, tak aby spełnić warunek oświetlanego przejścia od strony nadjeżdżającego pojazdu. Powód: usytuowanie słupów odwrotne – które nie spełnia warunku od strony nadjeżdżającego pojazdu. Stosować słupy aluminiowe prod. ROSA typu A\SAL-60 z wysięgnikiem WRP-1.0/0,7/5 i oprawami typu SCHREDER NEOS 2 /5144/32 LEDS 500Ma nw/351902.

4.4 . Zasady ułożenia kabli, przepusty, oprawy oświetl.

W rowie kablowym o głębokości 0,6m należy układać kabel oświetleniowy 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 szafce SO i słupach należy pozostawić zapasy kabla w postaci pętli o promieniu zagięcia większym niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla o długości min. 2,5 m.

W miejscu skrzyżowania kabla oświetleniowego z kablem telefonicznym pierwszy chronić rurą DVK75 a na ten ostatni nasunąć rurę dzieloną A58 PS (AROT). Natomiast w miejscu skrzyżowania kabla oświetleniowego z innym kablem energetycznym pierwszy chronić rurą **DVK 75** a na energetyczny nasunąć rurę **A110 PS (AROT)** Przy skrzyżowaniu z wodociągiem i kanalizacją kabel oświetleniowy chronić w rurze typu **DVK 75**. Przy zbliżeniu do studzienki telefonicznej i wodnokanalizacyjnej kabel oświetleniowy chronić w rurze typu **DVK 75**. Pod dojazdem do posesji kabel chronić w rurze **DVK 75**.

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 nr 1- słup nr 2; oświetl. uliczne YAKY 5 x 25 mm² – GMINA WIELUŃ – 2016.

Zgodnie z obliczeniami zawartymi w projekcie doboru opraw na projektowanych słupach należy zainstalować oprawy typu **SGS 340/100W źródłem światła typu 1xSON - TPP100W TP P4** wzdłuż ulicy i **SGS 340/150W źródłem światła typu 1xSON - TPP150W TP P4 przy rondach**– firmy „PHILIPS” na wysięgnikach ocynkowanych typu **R3** (dług. l=1 m) z kołpakiem **K1** (produkcji „WIRBET”). 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). Zasilanie opraw w projektowanych słupach wykonać przewodem **YDY 3x2,5 mm²** o wytrzymałości izolacji 750V.

Trasy kabla i usytuowanie słupów powinien wytyczyć i zinwentaryzować uprawniony Geodeta.

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

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w pasie drogowym należy uzyskać zgodę właściciela zajęcia pasa drogowego.

W celu wykonania przejścia – skrzyżowania liniami kablowymi w pasie drogowym należy wykonać przekopy otwarte pod drogą z ułożeniem kabla w rurze osłonowej izolowanej AROTA - SRS160 (110) .

Kabel dla zasilenia słupów oświetleniowych projektowanych należy układać w rowie kablowym wykonanym zgodnie z załączonym rysunkiem .Głębokość układania kabla wynosi 0.5m , na podsypce z piasku grubości 10cm i taką samą warstwą piasku należy go przysypać. Po zasypaniu gruntem rodzimym na wysokość 25 cm należy go przykryć folią kablową PCW_E grubości 0.5 mm koloru niebieskiego. Na kablu w odstępach co 10m ułożyć opaski kablowe z napisami: kab. oświetlenia – nr kolejny słupa - YAKXS 4x25 mm²; 7-0391; rok ułożenia”- treść opaski uzgodnić przed założeniem w UG Wieluń. Trasę kabla pokazano na rys. nr 1 z pomiarami geodezyjnymi. Trasę kabla winien wytyczyć i zinwentaryzować uprawniony Geodeta.

W celu zabezpieczenia kabli SN-15kV kolidujących z proj. układem drogowym, należy kable odkopać i założyć na nie dzielone rury ochronne. Kable zakopać na głębokość do 0.9. Typ rury osłonowej A-160PS.(110)

Po założeniu rur osłonowych na końcach rur założyć opaski kablowe i zasypać wg opisu j.w.

Całość prac wykonać zgodnie z PN/E - 05125.

Wykonywanie robót w pasie drogowym nie związanych z gospodarką drogową lub z ruchem drogowym wymaga zezwolenia Zarządu drogi zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów dnia 324 stycznia 1986r Dz. U. Nr 6 poz. 33 z późn zm./ Częścią w/w opisu jest Decyzja nr 435E/6/2009 z dnia 22.01.2009r

5. Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci zasilania zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia obowiązuje w sieci zasilającej obowiązuje **-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 TN-C realizowany przez **SZYBKIE SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA.**
3. Przy zwarciu na końcu linii kablowej skutecznie zadziała wyłącznik nadprądowy w szafce SO które spełnia warunek odłączenia w $t < 5$ sek.

4. Rozdziálu przewodu PEN na przewód ochronny PE i neutralny N dokonać w szafkach oświetleniowych SO. Zacisk przewodu PEN w szafkach S-O należy uziemić. Rezystancja uziemienia zacisku przewodu PEN nie może przekroczyć $30\ \Omega$.

5. Na końcu linii kablowej należy dokonać uziemienia przewodu „PE” oporność uziemienia ochronnego $R < 30\ \Omega$. Jedna żyła kabla YAKY $5 \times 25\ \text{mm}^2$ będzie spełniała rolę przewodu ochronnego „PE” – końcówki żyły ochronnej winny być koloru żółto – zielonego.

Szafki, słupy, oprawy, izolacje kabli i przewodów zasilających, winny spełniać warunki dla urządzeń II klasy ochronności.

Całość instalacji ochronnej wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi.

W celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi na końcu linii kablowej należy wykonać uziemienie ochronne - uziom taśmowo-prętowy TP wymagana oporność uziemienia $R < 30\ \Omega$, całość wykonać zgodnie z rys. 1.

V. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1-Obwód rondo Sieradzka – podłączenie do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7 -0391 „Sieradzka”

Z uwagi na odłączenie części obwodu oświetleniowego zasilającego ul. Bojarowską, obciążenie całego obwodu nie ulegnie zwiększeniu.

2-Obwód ul. Ciepłownicza -1- podłączony do projektowanej szafki oświetleniowej zasilanej przyłączem kablowym ze stacji trafo nr 7-1419

2.1 Dane do obliczeń

zasilanie ze stacji 15/0,4 kV nr 7-1419 - trafo 250 kVA

- moc projektowana : 7,0 kW
- napięcie sieci oświetleniowej $U = 230\ \text{V}$
- 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 projektowane obwód I: SGP 340/100W - 15 szt x 115 W = 1725 W

oprawy projektowane obwód II : SGS 340/100W -16 szt x 115 W = 1840 W

w podsumowaniu $P_{\text{całk.}} = 3565\text{W}$

2.2. Dobór zabezpieczenia przedlicznikowego i obwodowych :

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w szafce SO - bezpieczniki topikowe o charakterystyce zwłocznej **WTN-00/gG 25 A** zgodnie z w.t.p.

Przyjęto główne zabezp. instalacji za licznikiem zgodnie z w.t.p. → wyłącznik instalacyjny nadmiarowy **S 303 C16A**.

Zabezpieczenie projekt. obwodu nr 1 :

- oprawy projektowane SGP 340/100W 15 szt x 115W = 1725W

Prąd bezpiecznika obwodowego:

$$I_n = \frac{P_p}{\sqrt{3} \times U \times 0,98} = \frac{1725}{1,73 \times 400 \times 0,98} = 2,54\text{A}$$

$$I_{b1} = 1,4 \times 7,65 \text{ A} = 10,71\text{A}$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu nr 1 : **Bi-WTz 10 A**

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

Zabezpieczenie projekt. obwodu nr 2 :

- oprawy projektowane SGP 340/100W - 16 szt x 115W = 1840 W

Prąd bezpiecznika obwodowego:

$$I_n = \frac{P_p}{\sqrt{3} \times U \times 0,98} = \frac{1840}{1,73 \times 400 \times 0,98} = 2,71\text{A}$$

$$I_{b1} = 1,4 \times 8,16 \text{ A} = 11,42\text{A}$$

Przyjęto zabezpieczenie obwodu nr 1 : **Bi-WTz 10 A**

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

2.3. 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 3-faz.

$$\Delta U_{\%} = \frac{P * L}{\gamma * S * U_{nf}^2} * 100\% = \frac{1221 * 344}{34,6 * 25 * 230^2} * 100\% = \mathbf{1,84 \% < 10 \%}$$

gdzie :

P – moc obciążenia (W) – 1221 W

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) – 344 m

γ – konduktywność przewodu ($m/\Omega \cdot mm^2$)

S – przekrój przewodu (mm^2)

U_{nf} – znamionowe napięcie fazowe (V)

Spadek napięcia mniejszy od dopuszczalnego.

Obwód 3-fazowy

$$\Delta U_{\%} = \frac{Kx * kP * (l1 + (l2 + l3 + l4...ln) / 2)}{\gamma * S * U_{nf}^2} * 10\frac{5}{-} \% =$$
$$=$$
$$\frac{1,1 * 1700 * (95 + (135 + 165 + 215 + 249 + 292 + 337 + 382 + 426 + 470 + 510 + 566 + 615 + 659 + 742 + 785) / 2)}{34,6 * 25 * 230^2}$$
$$= 7379/2 = 7077015 / 45768500 = \mathbf{1,54 \% < 10 \%}$$

Kx- współczynnik wpływu reaktancji w sieci oświetleniowej = 1,1

kP-suma mocy czynnej wszystkich opraw oświetleniowych

l1....ln- odległości pomiędzy oprawami

2.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo 250 kVA w stacji nr 7- 1259

linia YAKY 4×35 mm² dł. 217 m ; $R_j = 0,868 \Omega/km$; $X_j = 0.08 \Omega /km$

linia YKY 4×16 mm² dł. 127 m ; $R_j = 1,15 \Omega/km$; $X_j = 0.08 \Omega /km$

linia YAKY 5×25 mm² dł. 127 m ; $R_j = 1,2 \Omega/km$; $X_j = 0.08 \Omega /km$

zabezpieczenie obwodowe: Bi-WTz 10A ; $k = 4,5$ dla $t < 5s$

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 7-1356	250 kVA	1	0,0092	0,0304	0,0092	0,0304
YAKXS 4x35 mm2		0,217	0,868	0,08	0,5208	0,03472
YKY 4x16 mm2		0,127	1,15	0,08	0,78232	0,02032
YAKY 5x25 mm2 0,127			1,2	0,08	0,78232	0,02032
napięcie sieci {V}		230				
Prąd zwarcia obliczeniowy (A)			I _{zoa} =	139,91 A		
zabezpieczenie		I _b { A } = 10		k = 4,5		
Prąd zwarcia wyłączalny (A)			I _{zwa} =	45 A	< 139,9 A	
				skutecz.		

sprawdzono dla zwarcia na ostatniej najdalszej oprawie

Zabezpieczenia obwodów spełniają warunek szybkiego odłączenia, odłączenie nastąpi w czasie $t < 5$ sek .

Ochrona skuteczna

3-Obwód ul. Ciepłownicza-2-podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0913 „Ciepłownicza”

4-Obwód ul. Ciepłownicza-3-podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0349 „Błońska”

5-Obwód rondo Warszawska podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0486 „Kochelskiego”

6-Obwód Popiełuszki – rondo-POW – Popiełuszki - podłączony do istniejącej linii kablowej ze stacji trafo nr 7-1259 „Staszica”

7-Obwód rondo ul. 18-Stycznia –podłączony do istniejącej linii napowietrznej ze stacji trafo nr 7-0468 „18-Stycznia”