

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH

w Wieluniu Oś. Armii Krajowej 8 / 12

PROJEKT

BUDOWLANO - WYKONAWCZY

**PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ ul.
KAMYKOWA dz: 480;551;442; I KOŚCIELNEJ dz; 946 w
miejscowości Gaszyn gm. Wieluń**

**OBIEKT: Budowy odcinka linii napowietrznej oświetlenia
ulicznego ul. Kamyk i Kościelnej w Gaszynie gm. Wieluń**

Inwestor : Gmina Wieluń

98-300 Wieluń, pl. Kazimierza Wielkiego 1

**STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu**

Projektował: mgr inż. M. Wojterski

Opracował: M. Pałyga

Projektant inst. elektrycznych
mgr inż. Maciej Wojterski
Uprz. 4-9 ust. 1 pkt 1 Nr upr. 200742.W

Załącznik Nr 1 do zgłoszenia

robót budowlanych

z dnia 30.12.10. Nr AM.7352/1367/10

Wieluń, listopad 2010 r.

PROJEKT ZAWIERA :

Oświadczenie Projektanta

Odpis zaświadczeń ŁOIB

Odpis uprawnień budowlanych

I. Warunki techniczne przyłącza wyd. RE Wieluń

II. Opinia ZUP 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. Dobudowa odcinka obwodu linii napowietrznej oświetlenia ulicznego

5. Ochrona przeciwporażeniowa

6. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi

III. Obliczenia techniczne

1. Dane do obliczeń

2. Dobór zabezpieczenia

3. Sprawdzenie spadku napięcia

4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia

IV. Część rysunkowa

1. Trasa odcinka linii napowietrznej niskiego napięcia oświetlenia ulicznego

2. Schemat ideowy linii napowietrznej oświetlenia ulicznego

3. Schemat ideowy zasilania, pomiaru i sterowania oświetleniem

4. Oświetlenie uliczne na słupach

5. Wysięgnik oświetleniowy

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

II. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- warunki techniczne przyłącza nr 07-TR4-000911/2010r z dn. **18.09.2010** wyd. przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź - Teren, RE Wieluń
- zlecenie Inwestora – Gmina Wieluń
- inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi
- podkład geodezyjny w skali 1:1000

2. Zakres projektu.

Na wniosek mieszkańców miejscowości Gaszyn, władze samorządowe Gminy Wieluń decyzyję o przebudowie drogi wewnętrznej wraz z budową obwodu oświetlenia ulicznego linią napowietrzną oświetleniową nn 230V z przewodem AsXSn 4x25 mm².

W niniejszym opracowaniu omówiono następujące tematy:

- stan istniejący
- zasilanie, pomiar i sterowanie oświetleniem
- dobudowa obwodu linii oświetlenia ulicznego
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

3. Stan istniejący.

Ze stacji trafo 15/0,4kV nr 7-0060 „Gaszyn 2” w miejscowości Gaszyn gmina Wieluń wyprowadzone są 2 obwody oświetleniowe na napowietrzną linię rozdzielczą niskiego napięcia 230/400V z przewodem Al 4x35+25 mm². Jeden obwód zasilą oświetlenie uliczne przy ul. Podlasie w kierunku drogi Wieluń – Mokrsko a drugi (rozpatrywany w tym opracowaniu) również przy ulicy Podlasie lecz w kierunku drogi Wieluń - Praszka. Od tego ostatniego odchodzi linia rozdzielcza z przewodem 4xAl 25 mm² w kier kościoła ulicą Kamykową na słupach ŻN-10.

W szafce rozdzielczej w stacji trafo znajduje się wyposażone pole oświetleniowe z układem sterującym i pomiarowym dla oświetlenia drogowego, licznik indukcyjny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej 3-fazowy, jednostrefowy.

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

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z w.t.p. projektuje się 3-faz. rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00 z wkładkami bezpiecznikowymi topik. o charakterystyce zwłocznej **WTN-00/gG 35A** umieszczony w szafce stacyjnej stacji trafo zasilany bezpośrednio z szyn. W celu zasilenia obwodu oświetlenia ulicznego zgodnie z w.t.p. należy na stacji trafo przy szafce stacyjnej zabudować szafkę oświetleniową **SO** wyposażoną w urządzenia pomiarowe, zabezpieczeniowe i sterujące oświetleniem ulicznym. W tym celu należy :

1. Zamontować na nodze słupa stacji trafo szafkę pomiarowo-sterowniczą **SO** (obudowy z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP54 **OP44 D + OP44** np. firmy „Sypniewski“) otwieraną od strony drogi. Montażu dokonać przy pomocy specjalnych uchwytów z tworzywa (dostępne w hurtowniach elektrycznych) i taśmy stalowej umożliwiających pionowanie szafki na nodze słupa stacji.
2. Wykonać odcinek linii zasilającej przewodem **4x DYd 10 mm²** w rurze **BE50** (wykonana z materiałów izolacyjnych o gwarantowanej wytrzymałości mechanicznej odpornych na działanie promieniowania UV) z zabezpieczenia przedlicznikowego w szafce stacyjnej do licznika w szafce **SO** (obudowa **OP 44 D**) - licznik indukcyjny do pomiaru

bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy, jednostrefowy zamontowany na wysokości około max 170 cm.

3. Z licznika przewodem $4 \times \text{LYd } 10 \text{ mm}^2$ w rurze osłonowej wykonać zasilanie do części sterowniczej szafki SO (obudowa **OP 44**).

4. Projektowane obwody oświetleniowe projektuje się załączane elektromagnetycznym trójbiegunowym stycznikiem SLA-7 sterowanym poprzez **radiowy przekaźnik sterujący RPS systemu Radiowego Sterowania Mocą RSM – STERN**, jako nowo wdrożony rodzaj sterowania oświetleniem ulicznym na terenie Gminy Wieluń. Istniejący cyfrowy programator typu PSO-02 firmy „AUTOMATEX-POZNAŃ” (własność UM Wieluń - zdemontować i przekazać właścicielowi). Wartość i rodzaj zabezpieczeń obwodowych zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Schemat ideowy połączeń zasilania i sterowania oświetleniem pokazano na rys. 3.

5. W celu zasilenia istniejących obwodów należy z szafki **SO** wyprowadzić przewody $\text{AsXSn } 2 \times 25 \text{ mm}^2$ i w rurach **BE 50 (AROTA)** po nodze słupa doprowadzić je do izolatorów a następnie podłączyć poprzez zaciski przebijający izolację do istniejących przewodów oświetleniowych $\text{Al } 25 \text{ mm}^2$.

UWAGA: Przed wykonaniem wyniesienia układu pomiarowego należy sprawdzić czy nie jest już wykonany w ramach innego zadania przez ELTAST Radom.

4.3. Dobudowa odcinka obwodu oświetlenia ulicznego

W celu budowy odcinka zalicznikowej linii oświetlenia ulicznego przy drodze gminnej należy do istniejącej napowietrznej linii rozdzielczej nn 230/400V z przewodem $\text{AL35}+25 \text{ mm}^2$ dobudować napowietrzną linię oświetleniową na projektowanych słupach betonowych typu **ŻN-10**. W tym celu należy na odcinku od istniejącego słupa nr 9 do projektowanego słupa nr **1/Kb-10/ŻN** (do istn. przewodu rozdzielczego $\text{AsXSn } 4 \times 35 \text{ mm}^2$) dowiesić przewód oświetleniowy $\text{AsXSn } 2 \times 25 \text{ mm}^2$. A następnie od projektowanego słupa **1/Kb-10/ŻN** do słupa nr **4/Kb-10/ŻN** wybudować linię napowietrzną oświetleniową. Na projektowanych słupach należy podwiesić izolowany przewód samonośny typu $\text{AsXSn } 2 \times 25 \text{ mm}^2 / \text{L+PEN/}$ oraz zabudować oprawy oświetleniowe. Przewód izolowany należy zamontować z naprężeniem 30 MPa przy użyciu uchwytych przelotowych i krańcowych firmy „ENSTO”.

Całość projektowanej napowietrznej linii oświetleniowej należy wykonać na 6 szt. słupów przelotowych **P-10/ŻN** i 3 krańcowych

typu Kb-10/ $\dot{Z}N$. Dla zrównoważenia momentów zginających słupów typu $\dot{Z}N$ należy zastosować betonowe ustoje zgodnie z Katalogiem do projektowania linii ENSTO. 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.

Na słupach należy zainstalować oprawy typu **SGS 103/70W** firmy PHILIPS ze źródłem światła **SON T Plus 70W** w ilości 4 szt. Oprawy należy zabudować na wysięgnikach stalowych ocynkowanych **Wo-6** o wymiarach ramienia 1000 mm, przedramienia 1300 mm i kącie nachylenia 15°. Wysięgniki należy montować na słupach $\dot{Z}N$ przy pomocy typowych uchwytów UW nad przewodem oświetleniowym. W celu zabezpieczenia poszczególnych opraw należy zainstalować na przewodzie fazowym (oświetleniowym) gniazdo bezpiecznikowe słupowe **BNO-02** firmy „ELEKTRO-MET” z bezpiecznikiem topikowym zwłocznym **Bi-Wtz 4A**. Oprawy należy przyłączać przewodem typu **YDY 2 x 2,5 mm²** (izolacja 750V) stosując zaciski izolowane 4-35 mm².

Wysięgniki należy na słupie zerować przewodem **ALY_d 16 mm²** podłączając go do przewodu PEN linii.

Projektowana do oświetlenia droga zaliczana jest do klasy oświetleniowej **S4**. Dla tej klasy oświetleniowej zalecane parametry oświetleniowe tj. średnia wartość poziomego natężenia oświetlenia wynosić powinna wynosić **$E_{sr} \geq 5 (lx)$** a **$E_{min} \geq 1 (lx)$** .

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 w pasie drogowym przy granicy działek 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**.

4.4. 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 zwarciu na ostatnim słupie zadziała skutecznie obwodowy wyłącznik instalacyjny nadprądowy w szafce SO.

4. Punkt PEN w szafce SO uziemnić za pomocą przewodu LYd 16 mm² do płaskownika Fe/Zn 25x4 mm (ułożony na nodze słupa) i połączony bezpośrednio z uziomem ogranicznika. Rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$.

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

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

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

4.5. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi

W celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi w linii napowietrznej na słupie krańcowym nr 12 należy zainstalować ogranicznik przepięć niskiego napięcia typu BOP 0,5/5 kA zgod. z rys. 1 i 2. Podczas montażu należy sprawdzić stan techniczny istniejących odgromników i w przypadku uszkodzenia należy dokonać wymiany na ogranicznik typu BOP 0,5/5 kA. Dokonać pomiarów oporności uziemienia $R < 10 \Omega$, w przypadku oporności większej dokonać 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 7-0060 ; trafo 160 kVA
- moc przyłączeniowa: 9,0 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 istniejące: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 42 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 3612 \text{ W}$

oprawy projektowane: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 1 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 86 \text{ W}$

oprawy projektowane: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 11 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 946 \text{ W}$

$\Sigma 4644 \text{ W}$

2. Dobór zabezpieczeń:

dobór zabezpieczenia przedlicznikowego:

Przyjęto zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z w.t.p. \rightarrow wkładki bezpiecznikowe topikowe zwłoczne **WTN-00/gG 35 A**

dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 1:

oprawy istniejące: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 13 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 1118 \text{ W}$

oprawy projektowane: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 1 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 86 \text{ W}$

oprawy projektowane: $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 11 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 946 \text{ W}$

razem 2150W

Prąd bezpiecznika obwodowego:

$$I_n = \frac{P_i + P_p}{U \times 0,98} = \frac{2150}{230 \times 0,98} = 9,54 \text{ A}$$

$$I_{b2} = 1,4 \times 9,54 \text{ A} = 13,35 \text{ A}$$

Przyjęto zabezp. obwodu: wyłącznik instalacyjny nadprąd. **S 301 C 16A**

dobór zabezpieczenia istniejącego obwodu nr 2:

oprawy istniejące : $\text{SGS } 103/70 \text{ W} - 28 \text{ szt} \times 86 \text{ W} = 2408 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego:

$$I_n = \frac{P_i}{U \times 0,98} = \frac{2408}{230 \times 0,98} = 10,68 \text{ A}$$

$$I_{b2} = 1,4 \times 10,68 \text{ A} = 14,96 \text{ A}$$

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

Przyjęto zabezp. obwodu: wyłącznik instalacyjny nadprąd. S 301 C 16A
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. :

$$\Delta U\% = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} \times 100\% = \frac{2 \times 2150 \times 900}{34,8 \times 25 \times 230^2} \times 100\% = 8,4\% < 10\% \quad \text{gdzie :}$$

P – moc obciążenia (W) – 2150 W

S – przekrój przewodu (mm^2)

γ – konduktywność przewodu ($\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$) U_{nf} – znamionowe napięcie fazowe (V)

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) – 900 m

Spadek napięcia mniejszy od dopuszczalnego.

4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo 160 kVA w stacji nr 7-0060

linia Al 25 mm^2 dł. 900 m; $R_j = 1,2 \Omega/\text{km}$; $X_j = 0,24 \Omega/\text{km}$

zabezpieczenie obwodowe: S 301 C 16A ; $k = 6,5$ dla $t < 5\text{s}$

sprawdzono dla zwarcia na ostatnim słupie

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

prąd zwarcia obliczeniowy $I_z = 230 / Z$;

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

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

| | Ilość szt/m | Rj | Xj | R | X | |
|-------------------------------|-------------|--------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| transformator 160 kVA | 1 | 0,0162 | 0,1044 | 0,0162 | 0,1044 | |
| LNN 2x25mm | 0,9 | 1,174 | 0,33 | 2,1132 | 0,594 | |
| RAZEM "1" | | | | 2,1294 | 0,6984 | ZKP |
| Impedancja zastępcza "1" | | Za = | 2,8012572 | całość linii | | |
| napięcie sieci {V} | 230 | | | | | |
| Prąd zwarcia obliczeniowy "1" | | Izoa = | 82,105991 | A. | | złącze |
| zabezpieczenia -1/ | Ib {A} | 16 | k = | 5 | | stacja |
| Prąd zwarcia wyłączalny | Izw1={A} | 80 | > | | 82,105991 | skuteczna |

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

Ochrona skuteczna.

Projektant inż. elektryczny
mgr inż. Maciej Woźniak
Upr. z 9 ust. 1 pkt 1 lic. 23074/du

22-11-2010r

Projektant:

mgr inż. Maciej Wojterski

nr ewidencyjny uprawnień:

204/74 Łw

Oświadczenie

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U.Nr 156 z 2006r. poz. 1118 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ ULICA KAMYKOWA-DZ: 480,551,442 I KOŚCIELNEJ –DZ: 946 W MIEJSCOWOŚCI GASZYN GMINA WIELUŃ

- BRANŻA ELEKTRYCZNA-

- **Budowa odcinka linii napowietrznej oświetlenia ulicznego ulicy Kamykowej i Kościelnej w Gaszynie gmina Wieluń**

sporządzony w listopadzie 2010 roku dla:

GMINY WIELUŃ.

98-300 Wieluń

Plac Kazimierza I

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Projektant inst. elektrycznych
mgr inż. Maciej Wojterski
Upz. 5.9/ust.1 pkt.1 Nr upr. 204/74 Łw

GEODETA.txt
WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE LINII KABLOWEJ
OŚWIETLENIA UL. Kamykowej - Kościelnej w Gaszynie

| LP | X | Y |
|----|------------|------------|
| 1 | 5533499,34 | 4460301,14 |
| 2 | 5533539,39 | 4460309,24 |
| 3 | 5533579,97 | 4460317,80 |
| 4 | 5533621,07 | 4460325,80 |
| 5 | 5533659,97 | 4460333,73 |
| 6 | 5533692,24 | 4460340,13 |
| 7 | 5533678,66 | 4460365,83 |
| 8 | 5533732,95 | 4460348,22 |
| 9 | 5533774,07 | 4460356,39 |
| 10 | 5533812,55 | 4460364,36 |
| 11 | 5533851,38 | 4460372,21 |

OPRACOWAŁ; mgr inż. M.Wojterski

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu