

USŁUGI PROJEKTOWE W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH
Marek Pałyga - 98-300 Wieluń, os. Stare Sady 58/32 Tel. 601 959 254 e-mail: marekpałyga.mp@gmail.com

PROJEKT BUDOWLANY

Zadanie: Budowa oświetlenia - Dąbrowa, ul. Jasna i ul. Pańska

Obiekt: Budowa odcinka linii kablowo - napowietrznej oświetlenia drogowego obiektu kategorii XXVI od istniejącej linii kablowej nn zlokalizowanej na działkach o nr ewid. 302, 294/1, 275 w miejscowości Dąbrowa, gmina Wieluń

Adres inwestycji: Działki nr 302, 294/1, 275 - obręb Dąbrowa
jednostka ewidencyjna - Wieluń

Inwestor : Gmina Wieluń
98-300 Wieluń, Pl. Kazimierza Wielkiego 1

Projektował: Marek Pałyga **USŁUGI PROJEKTOWE**
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Marek Pałyga
Upr. bud. nr EWID. KOD1722/2008E/11

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

Wieluń, październik 2018 r.

Załącznik Nr do zgłoszenia
robót budowlanych
z dnia 22.11.2018r. Nr PB.6743.688.2018

PROJEKT ZAWIERA :

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3-4
3.1. Podstawa opracowania	str. 3
3.2. Zakres projektu	str. 3
3.3. Stan istniejący	str. 3
3.4. Stan projektowany	str. 3-5
4. Obliczenia techniczne	str. 5-6
4.1. Dane do obliczeń	str. 5
4.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów na obciążalność	str. 6
4.3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia	str. 6
4.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia	str. 7
5. Uzgodnienia i opinie	
5.1. Pełnomocnictwo od Inwestora	str. 8
5.2. Warunki przyłączenia PGE Dystrybucja S.A. - RE Bełchatów.....	str. 9-10
5.3. Decyzja Burmistrza Wielunia	str. 11-13
5.4. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego	str. 14-22
5.5. Protokół Narady Koordynacyjnej w Wieluniu	str. 23-25
5.6. Dobór opraw oświetleniowych	str. 26-31
5.7. Odpis zaświadczenia ŁOIB projektanta	str. 32
5.8. Odpis uprawnień projektowych	str. 33-34
5.9. Projekt zagospodarowania terenu - część opisowa	str. 35-36
5.9. Oświadczenie projektanta	str. 37
6. Część rysunkowa	
7.1. Trasa projektowanego odcinka linii kablowo - napowietrznej oświetl - rys. 1	str. 38
7.2. Schemat ideowy obwodu oświetlenia drogowego - rys. 2	str. 39
7.3. Schemat ideowy zasilania i sterowania oświetleniem - rys. 3	str. 40
7.4. Widok szafki oświetleniowej SO - rys. 4	str. 41
7.5. Przekrój rowu kablowego - rys. 5.....	str. 42
8. Informacja BIOZ	str. 43-44

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- warunki przyłączenia nr 18-E5/WP/00768 z dnia 10.05.2018 r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, R. E. Bełchatów - odrębne opracowanie w ramach przyłącza kablowego (Inwestor PGE).
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- uzgodnienie lokalizacji Gminy Wieluń
- zlecenie Inwestora - Gmina Wieluń
- inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi
- podkład geodezyjny w skali 1:500

3.2. Zakres projektu.

Opracowanie zawiera projekt budowlany budowy zalicznikowego odcinka obwodu oświetlenia drogowego linią kablowo - napowietrzną wraz ze słupami i oprawami w Dąbrowie. Inwestycja realizowana jest na wniosek mieszkańców oraz władz samorządowych przez Gminę Wieluń.

W niniejszym opracowaniu omówiono następujące tematy:

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

3.3. Stan istniejący.

W granicy działki nr ewid. 302 zlokalizowane jest złącze kablowe typu ZP1A zasilane linią kablową typu YAKXS 4x35 mm² ze słupa przelotowego typu P-10/ŻN (4-ty kol.) linii napowietrznej nn wyprowadzonej ze stacji trafo 15/0,4 kV nr 7-1307" Dąbrowa 3" - obw. nr 1 w miejscowości Dąbrowa. gmina Wieluń. Złącze zabudowane jest przez PGE Dystrybucja S.A. dla potrzeb projekt. oświetlenia drogowego.

Uwaga: Istniejące złącze kablowe typu ZP1A wraz z przyłączem kablowym jest odrębnym opracowaniem PGE Dystrybucja S.A. Projektowana kablowa linia oświetleniowa będzie stanowiła instalację zalicznikową - WLZ nie podlegająca sprawdzeniu w PGE- własność Gminy Wieluń

Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV TN-C

**STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu**

3.4. Stan projektowany

3.4.1. 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: Oświetl. dróg - część 1: Wybór klas oświetlenia
2. PN-EN/13201 - 2:2007 tytuł: Oświetl. dróg - część 2: Wymagania oświetleniowe
3. PN-EN/13201-3:2007 tytuł: Oświetl. dróg-cz. 3: Obliczenia parametrów oświetlen.

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 izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych typu E.

3.4.2. Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem

W celu zasilenia projekt. obwodu oświetlenia drogowego należy przy istn. złączu kablowym typu ZP1A zabudować szafkę oświetleniową SO wyposażoną w urządzenia zabezpieczeniowe i sterujące oświetleniem. W tym celu należy :

1. Zamontować na fundamencie szafkę oświetleniową SO (obudowa z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP54 SKR 400/400 np. firmy „ZPUE”) otwieraną od strony drogi.

2. Wykonać zasilanie kablem typu YAKXS 4x25mm² z listwy zaciskowej w części pomiarowej złącza ZP1A do szafki SO.

3. Wypożyczyć szafkę SO w układ sterujący i zabezpieczeniowy.

4. W celu zasilenia projektowanych obwodów należy z szafki SO wyprowadzić kabel YAKXS 5x25 mm² i doprowadzić do słupa nr 1.

Obwód oświetl. projektuje się załączany stycznikiem typu SM 325 sterowanym poprzez radiowe sterowanie mocą RSM

Zabezpieczenie główne (przedlicz.) stanowi zgodnie z warunkami przyłączenia - samoczynny wyłącznik nadmiarowo - prądowy o charakterystyce zwłocznej S 303 C10 A Wartość i rodzaj zabezpieczeń projekt. obwodów zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Schemat ideowy połączeń zasilania i sterowania oświetleniem pokazano na rys. 3

3.4.3. Budowa odcinka linii kablowej oświetlenia drogowego

W celu budowy odcinka oświetlenia drogowego przy ul. Jasnej należy wybudować zalicznikową linię kablową nn wraz ze słupami i oprawami oświetleniowymi. Budowę linii kablowej oświetleniowej należy dokonać przy użyciu słupów aluminiowych typu SAL-5 C34 ustawionych na prefabrykowanych fundamentach B-50 produkcji firmy „ROSA”. Zasilanie słupów oświetleniowych projekt. się kablem ziemnym typu YAKXS 5x25 mm² wyprowadzonym z istn. złącza kablowego typu ZP1A i w rowie kablowym doprowadzonym do projekt. słupa nr 1/SAL-5 i dalej do nr 9. zgod. z rys. nr 1.

Zgodnie z obliczeniami zawartymi w projekcie doboru opraw oraz uzgodnieniem z Inwestorem na projekt. słupach należy zainstalować oprawy firmy „PHILIPS” typu URBANA ARCTIC nr katalog. 12642500. W oprawach zastosować źródło światła sodowe typu SON T Plus 70 W. Zabezpieczenie opraw w słupach będą stanowić bezpieczniki topikowe DO1/E14-4A umieszczone w gniazdach bezpiecznikowych złączy słupowych TB-1 montowanymi we wnękach słupów. Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm².

Zasady ułożenia kabla:

W rowie kablowym kabel należy układać na głęb. min 0,6 m linią falistą z zapasem 1-3 % jego dług. 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 (grub. 0,5 mm, szer. 20 cm) i powtórnie zasypać gruntem rodzimym. Przy złączach należy pozostawić zapasy kabla w postaci pętli o promieniu zagięcia większym niż 10-krot. średnica zewnętrz. kabla o dług. min. 2,5 m.

Przejścia kablem pod kostką betonową do poszczególnych słupów (od nr 1 do nr 9) należy wykonać przewiertami sterowanymi przy użyciu rur osłonowych AROTA typu SRS Ø75, które będą jednocześnie chronić kabel pod dojazdem do posesji i przy skrzyżowaniu z wodociągiem i kanalizacją sanitarną i innymi kablami elektroenerget.

Uszczelnianie końców przepustów zabezpieczające przed dostępem wody i zanieczyszczeń należy wykonywać przeznaczonymi do tego celu uszczelniaczami z mas, taśm rur termokurczliwych odpornych na warunki środowiskowe. Zabrania się stosowania uszczelniania w postaci pianki poliuretanowej.

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 i przepustach, na kabel należy założyć oznaczniki kablowe z tworzywa z trwale naniesionym napisem: oświetlenie drogowo - złącze kablowe ZP1A (szafka SO) - słup nr 1/SAL-5; - YAKXS 5x25 mm² - GMINA WIELUŃ - 2018

Całość prac wykonać zgodnie z PN-E-05125-1:1998.

3.4.3. Budowa odcinka linii napowietrznej oświetlenia drogowego

W celu budowy odcinka oświetlenia przy ulicy Pańskiej należy wybudować zalicznikową linię napowietrzną nn wraz ze słupami (zerdzie wiobetonowe) i oprawami oświetleniowymi. W związku z tym na odcinku od projekt. słupa nr 9 typu

/K1-10,5/4,3 na działce o nr ewid. 275 do projekt. słupa krańcowego nr 11 typu /K1-10,5/4,3 należy podwiesić z naprężeniem 60 MPa izolowany przewód samonośny typu AsXSn 2x25 mm² (L_{osw.}+ PEN_{osw.}) Przy budowie linii oświetleniowej należy stosować osprzęt do linii izolowanych np. firmy ENSTO.

Zgodnie z obliczeniami zawartymi w projekcie doboru opraw na słupach należy zainstalować oprawy typu SGS 104/70W ze źródłem światła sodowym SON TP 70W - 3 szt. Oprawy należy zabudować na wysięgnikach stalowych ocynk. Wo-6 o wymiar. ramienia 1300 mm, przedram. 1000 mm i kącie nachylenia 15°. Oprawy należy przyłączyć przewodem typu YDY 3x2,5 mm². Elementy podziemne słupów należy chronić przed szkodliwymi wpływami środowiska poprzez pomalowanie abizolem a ewentualne połączenia stalowe elementów ustojowych należy chronić przed korozją poprzez pomalowanie lakierem asfaltowym zgod. z PN-E-05100-1:1998 pkt.7.6. Wysokość oraz sposób montażu przewodu i opraw wykonać zgodnie z Katalogiem oświetlenia ulicznego - Poznań 1999 r.

Na proj. słupie nr 9 kabel należy chronić w rurze AROTA typu BE50 (w kolorze czarnym wykonana z mater. izolac. o gwarantowanej wytrzymałości mechanicznej odpornych na działanie promieniowania UV) dług. 3 m (2,5 m nad i 0,5 m pod ziemią).

Uwaga: Trasa linii oświetleniowej kablowo-napowietrznej powinna być wytyczona i zinwentaryzowana przez uprawn. geodetę. Słupy należy zabudować a kabel ułożyć zgod. z wytyczeniem geodezyjnym. Trasę linii oświetleniowej pokazano na rys. 1. Całość prac wykonać zgodnie z PN-E-05125-1:1998, PN-E-05100-1:1998.

Zgodnie z nową europejską normą „Oświetlenie dróg część 1, 2, i 3 (pkt. 4.1) projekt. do oświetlenia droga gminna dla typowej prędkości głównych użytkowników > 30 i < 60 km/h i sytuacji oświetleniowej B1 zaliczana jest do klasy oświetleniowej ME6 Dla tej kategorii klasy poziom średniej luminancji nawierzchni jezdni $L (cd/m^2) \geq 0,30$ a równomierność luminancji $U_0 \geq 0,4$

Uwagi przed wykonaniem robót:

STAROSTWO POWIATOWE

- przed przystąpieniem do prac w obrębie pasa drogowego należy wystąpić z wnioskiem do właściwego zarządcy drogi o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogi.
- materiały użyte do inwestycji powinny posiadać aprobatę techniczną, świadectwo zgodności i zaakceptowane do stosowania przez PGE.
- o terminie rozpoczęcia robót należy wcześniej poinformować właścicieli działek na których będą prowadzone prace, po ich zakończeniu teren należy uporządkować

3.4.4. Ochrona przeciwporażeniowa

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

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-S SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA realizowany przez zastosowanie dla instalacji odbiorczej (linia kablowa) wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego typu P 302 25A o różnicowym prądzie zadziałania 100 mA.
 3. Przy zwarcie na ostatnim najdalszym słupie zadziała skutecznie zabezpieczenie obwodowe - samoczynne wyłączniki instalacyjne nadprądowe typu S 301 C4A w szafce oświetleniowej SO, które spełniają warunek odłączenia w $t < 5$ sek.
 4. Przewód PEN w szafce SO należy rozdzielić na przewód neutralny N i ochronny PE, który należy uziemić. Wartość uziomu nie powinna przekraczać $R < 30 \Omega$
 5. Na końcu linii kablowej należy dokonać uziemienia przewodu „PE” oporność uziem. ochronnego $R < 30 \Omega$. Jedna żyła kabla YAKXS 4x25mm² będzie spełniała rolę przewodu ochronnego „PE” - końcówka żyły ochronnej koloru żółto - zielonego. Do żyły ochronnej przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje słupów. Szafka SO, słupy, 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.

3.4.5. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi.

W celu ochrony proj. linii oświetl. przed przepięciami z linii napowietrznej wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi na słupie nr 9 i na końcu projekt. linii oświetleniowej (słup nr 11) należy zainstalować ograniczniki przepięć nN typu BOP 0,5/10 kA oraz wykonać uziom taśmowo-prętowy TP. 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.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1. Dane do obliczeń:

- zasilanie ze stacji nr 7-1307 ; trafo 100 kVA
- moc przyłączeniowa: 2 kW - zasilanie podstawowe
- 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 SGS 103/70W - $3 \text{ szt} \times 81 \text{ W} = 243 \text{ W}$
 - oprawy projektowane - URBANA ARCKTIC /70W $8 \text{ szt} \times 81 \text{ W} = 648 \text{ W}$
 - w podsumowaniu $P_{\text{całk.}} = 891 \text{ W}$

4.2. Dobór zabezpieczeń przewodów na obciążalność :

Dobór zabezpieczenia głównego (przedlicznikowego) :

Zabezpieczenie główne zgodnie z umową przyłączeniową - samoczynny wyłącznik nadmiarowo - prądowy o charakterystyce zwłocznej S 301 C10 A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 1 :

oprawa URBANA ARCKTIC /70W - $8 \text{ szt} \times 81 \text{ W} = 648 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = \frac{P_p}{U \times 0,98} = \frac{648}{230 \times 0,98} = 2,87 \text{ A}$$

$I_b = 1,6 \times 2,87 = 4,6 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 301 C6A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 2 (linia napowietrzna) :

- oprawy projektowane SGS 103/70W - $3 \text{ szt} \times 81 \text{ W} = 243 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = \frac{P_p}{U \times 0,98} = \frac{243}{230 \times 0,98} = 1,1 \text{ A}$$

$I_b = 1,6 \times 1,1 = 1,76 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 301 C4A

Zabezpieczenie oprawy - bezpiecznik topikowy szybki DO1/E14-4A

4.3. 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-fazowego:

$$\Delta U \% = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} \times 100 \% = \frac{2 \times 891 \times 460}{34,8 \times 25 \times 230^2} \times 100 \% = 1,78 \% < 10 \% \quad \text{gdzie :}$$

P - moc obciążenia (W) - 891 W

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) - 460 m

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

S - przekrój przewodu (mm^2)

U_{nf} - znamionowe napięcie fazowe (V)

4.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo 100 kVA w stacji nr 7-1307

linia Al 50 mm² dł. 162 m;

linia YAKXS 4x35 mm² dł. 59 m

linia YAKXS 5x25 mm² dł. 368 m

linia AsXSn 2x25 mm² dł. 92 m;

zabezpieczenie obwodowe; S 301 C4 A k = 10 dla t < 5s

sprawdzono dla zwarcia na ostatnim słupie :

Impedancja rzeczywista

prąd zwarcia obliczeniowy

prąd zwarcia wyłączalny

$$R_j = 0,5917 \Omega/\text{km}; X_j = 0,3 \Omega/\text{km}$$

$$R_j = 0,868 \Omega/\text{km}; X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$$

$$R_j = 1,2 \Omega/\text{km}; X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$$

$$R_j = 1,2 \Omega/\text{km}; X_j = 0,24 \Omega/\text{km}$$

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

$$I_z = 230 / Z ;$$

$$I_w = k \times I_b ;$$

Wyszczególnienie	Ilość szt/mb	R _j	X _j	R	X
Trafo 7-1307 63 kVA	1	0,0309	0,0132	0,0309	0,0132
Al 50 mm ²	0,162	0,5917	0,3	0,1917	0,0972
YAKXS 4x35 mm ²	0,059	0,868	0,08	0,1024	0,00944
YAKY5x25 mm ²	0,368	1,2	0,08	0,8832	0,05888
AsXSn 2x25 mm ²	0,092	1,2	0,24	0,2208	0,04416
Impedancja zastępcza "a"		Z _a =	2,003278		
napięcie sieci {V}	230				
Prąd zwarcia obliczeniowy (A)		I _{zoa} =	114,8 A		
zabezpieczenie	I _b { A } = 4		k = 10		
Prąd zwarcia wyłączalny (A)		I _{zwa} =	40 A	< 115 A	

Zabezpieczenie obwodu spełnia warunek szybkiego odłączenia, odłączenie nastąpi w czasie t < 5 sek Ochrona skuteczna

USŁUGI PROJEKTOWE
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Marek Piatyga

Upr. bud. nr EWID. LOD/1722/2006E/...

STAROSTWO POWIATOWE
w Wieluniu