

PROJEKT BUDOWLANY

Zadanie: Budowa oświetlenia - Dąbrowa, ul. Grabowa i ul. Klonowa

Obiekt: Budowa odcinka linii kablowo - napowietrznej oświetlenia ulicznego obiektu kategorii XXVI od istniejącej linii kablowej niskiego napięcia przy ul. Grabowej i ul. Klonowej w miejscowości Dąbrowa, gmina Wieluń

Adres inwestycji: Działki nr ewid. 562/14, 563 - obręb Dąbrowa
jednostka ewidencyjna: Wieluń - obszar wiejski

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

Projektował: Marek Pałyga

Wieluń, październik 2019 r.

PROJEKT ZAWIERA :

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3-5
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. 6-7
4.1. Dane do obliczeń	str. 6
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. 11-14
5.4. Protokół Narady Koordynacyjnej w Wieluniu	str. 15-17
5.5. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.....	str. 18-27
5.6. Dobór opraw oświetleniowych	str. 28-37
5.7. Odpis zaświadczenia ŁOIB projektanta	str. 38
5.8. Odpis uprawnień projektowych	str. 39-40
5.9. Projekt zagospodarowania terenu - część opisowa	str. 41-42
5.10. Oświadczenie projektanta	str. 43
6. Część rysunkowa	
7.1. Trasa projekt. odcinka linii kablowo - napowietrznej oświetleniowej - rys.1, 2 ..	str. 44-45
7.2. Schemat ideowy obwodu linii kablowo - napowietrznej ..- rys 3.....	str. 46
7.3. Schemat ideowy sterowania oświetleniem - rys. 4	str. 47
7.4. Widok szafki oświetleniowej SO - rys. 5	str. 48
7.5. Przekrój rowu kablowego ..- rys. 6.....	str. 49
7.7. Rysunki pomocnicze - przykładowe rozwiązania	str. 50-53
8. Informacja BIOZ	str. 54-55

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- warunki przyłączenia nr 19-E5/WP/01396 z dnia 25.07.2019 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 ulicznego 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 ulicznego
- budowa odcinka linii napowietrznej oświetlenia ulicznego
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym

3.3. Stan istniejący.

Na działce o nr ewid. 562/14 zlokalizowane jest złącze kablowe typu ZP1A zasilane linią kablową typu YAKXS 4x35 mm² ze złącza kablowego położonego w bezpośrednim sąsiedztwie tego pierwszego. Złącze kablowe zasilane jest linią kablową wyprowadzoną bezpośrednio z pola liniowego ze stacji trafo 15/0,4 kV nr 7-1416" Dąbrowa 8" w miejscowości Dąbrowa. gmina Wieluń. Złącze zabudowane jest przez PGE Dystrybucja S.A. dla potrzeb projekt. oświetlenia ulicznego.

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

Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV TN-C

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. złącza 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 (nr 1, 2 i 3) należy z szafki SO wyprowadzić kable YAKXS 4x25 mm² i doprowadzić do słupów nr 1, 7 i 8. Obwody oświetl. projektuje się załączane stycznikiem typu SM 325 sterowanym poprzez programowalny zegar sterujący typu PSO-02 firmy „AUTOMATEX” -Poznań. Zabezpieczenie główne (przedlicz.) stanowi zgodnie z warunkami przyłączenia - samoczynny wyłącznik nadmiarowo - prądowy o charakterystyce zwłocznej S 303 C16 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 ulicznego

W celu budowy odcinka oświetlenia ulicznego przy ul. Klonowej należy wybudować zalicznikową linię kablową nn wraz ze słupami i oprawami oświetlen. Budowę linii kablowej oświetleniowej należy dokonać przy użyciu słupów alumin. typu SAL-5,5 C34 ustawionych na prefabrykowanych fundamentach B-50 produkcji firmy „ROSA”. Zasilanie słupów oświetlen. projektuje się kablami ziemnymi typu YAKXS 4x25 mm² wyprowadzonymi z projekt. szafki oświetleniowej SO i w rowie kablowym doprowadzonymi do projekt. słupów nr 1 (obw. nr 1) i 7 (obw. nr 2) typu SAL-5,5 i do wiobetonowego nr 8 typu O1-10,5/4,3 (obw. nr 3) zgodnie z rys. nr 1.

Zgodnie z obliczeniami zawartymi w projekcie doboru opraw oraz uzg. z Inwestorem na projekt. słupach należy zainstalować oprawy LED firmy "AREALAMP" typu TEOLED S1 38W. Zabezp. opraw w słupach będą stanowić bezpieczniki topikowe DO1/E14-4A umieszczone w gniazdach bezp. 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 zewnęt. kabla o dług. min. 2,5 m.

Przejście kablem pod drogą gminną i dojazdami do posesji należy wykonać przekopami przy użyciu rur osłonowych AROTA typu DVK Ø75. Podczas wykonywania prac w pasie drogi gminnej należy odnieść się do warunków zawartych w załączonej Decyzji Burmistrza Wielunia.

Przy skrzyżowaniach z wodociągiem, kanalizacją sanitarną, gazociągiem i innymi kablami energetycznymi proj.. kabel należy chronić w rurach AROTA typu DVK Ø75.

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 uliczne - złącze kablowe ZP1A (szafka SO) - słup nr 1/SAL-5;5 - YAKXS 4x25 mm² - GMINA WIELUŃ - 2019

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

3.4.3. Budowa odcinka linii napowietrznej oświetlenia ulicznego

W celu budowy odcinka oświetlenia przy ul. Grabowej należy wybudować zalicznikową linię napowietrzną wraz ze słupami (zerdzie wiobetonowe) i oprawami oświetleniowymi. W związku z tym na odcinku od projekt. słupa wiobetonowego nr 8 typu O1-10,5/4,3 na działce o nr ewid. 563 do projekt. słupów krańcowych nr 11 i nr 15 typu /K1-10,5/4,3 należy podwiesić z napięciem 60 MPa izolowany przewód samonośny typu AsXSn 2x25 mm² (L_{ośw.} + PEN_{ośw.}). 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 LED firmy "AREALAMP" typu TEOLED S1 38W.- 8 szt. Oprawy należy zabud. na wysięgnikach stalowych ocynk. Wo-6 o wymiar. ramienia 1300 mm, przedram. 1000mm 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. Wysokość oraz sposób montażu przewodu i opraw wykonać zgod. z Katalogiem oświetlenia ulicznego - Poznań 1999 r.

Na proj. słupie nr 8 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/m²) $\geq 0,30$ a równomierność luminancji $U_0 \geq 0,4$

Uwagi przed wykonaniem robót:

- 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 dotykem 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 (linie kablowe) wyłączniki ochronne różnicowoprądowe typu P 302 25A o różnicowym prądzie zadziałania 100 mA.

3. Przy zwarcu na ostatnim najdalszym słupie zadziała skutecznie zabezpieczenia obwodowe - samoczynne wyłączniki instalacyjne nadprądowe typu S 301 C6A 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 projektowanej linii oświetleniowej przed przepięciami z linii napowietrznej wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi i łączeniowymi na słupie nr 8 i na końcach projekt. linii oświetleniowej (słup nr 11 i 15) 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 $\phi 20$.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1. Dane do obliczeń:

- zasilanie ze stacji nr 7-1416 ; trafo 100 kVA
- moc przyłączeniowa: 3 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 TEOLED S1 38W - 15 szt $\times 38 \text{ W} = 570 \text{ W}$
w podsumowaniu $P_{\text{całk.}} = 570 \text{ W}$

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 C16 A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 1 (linia kablowa słupy nr 1 - 6) :

oprawa TEOLED S1 38 W - 6 szt $\times 38 \text{ W} = 228 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = \frac{P_p}{U \times 0,98} = \frac{228}{230 \times 0,98} = 1,01 \text{ A}$$

$I_b = 1,6 \times 1,01 = 1,62 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 301 C6A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 2 (linia kablowa do słupa nr 7) :

oprawa TEOLED S1 38 W - 1 szt $\times 38 \text{ W} = 38 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = \frac{P_p}{U \times 0,98} = \frac{38}{230 \times 0,98} = 0,20 \text{ A}$$

$I_b = 1,6 \times 0,20 = 0,32 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 301 C4A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 3 (linia napowietrzna) :

- oprawy projektowane TEOLED S1 38 W - 8 szt $\times 38 \text{ W} = 304 \text{ W}$

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b2} = \frac{P_p}{U \times 0,98} = \frac{304}{230 \times 0,98} = 1,35 \text{ A}$$

$I_b = 1,6 \times 1,35 = 2,16 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 301 C6A

Zabezpieczenie oprawy - bezpiecznik topikowy zwłoczny 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:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} \times 100\% = \frac{2 \times 342 \times 237}{34,8 \times 25 \times 230^2} \times 100\% = 0,35\% < 10\% \quad \text{gdzie:}$$

P - moc obciążenia (W) - 342 W

S - przekrój przewodu (mm^2)

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) - 237 m

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

U_{nf} - znamionowe napięcie fazowe (V)

4.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo 100 kVA w stacji nr 7-1416

linia YAKXS 4x35 mm^2 dł. 34 m

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

linia YAKXS 4x25 mm^2 dł. 72 m

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

linia AsXSn 2x25 mm^2 dł. 174 m;

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

zabezpieczenie obwodowe; S 301 C6 A k = 10 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

$$I_w = k \times I_b;$$

Wyszczególnienie	Ilość szt/mb	R_j	X_j	R	X
Trafo 7-1416 100 kVA	1	0,0309	0,0732	0,0309	0,0732
YAKXS 4x35 mm^2	0,034	0,868	0,08	0,059024	0,00544
YAKY4x25 mm^2	0,072	1,2	0,08	0,1728	0,01152
AsXSn 2x25 mm^2	0,174	1,2	0,24	0,4176	0,08352
Impedancja zastępcza "a"		$Z_a =$	0,829686		
napięcie sieci {V}	230				
Prąd zwarcia obliczeniowy (A)		$I_{zoa} =$	277,2 A		
zabezpieczenie	$I_b \{A\} = 6$		k = 10		
Prąd zwarcia wyłączalny (A)		$I_{zwa} =$	60 A	< 277 A	

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