

PROJEKT BUDOWLANY

Zadanie: Baszta Swawola - oświetlenie

Obiekt: Budowa odcinka linii kablowej zasilającej iluminację Baszty Swawoli obiektu kategorii XXVI od istniejącej linii kablowej oświetleniowej zlokalizowanej na działkach o nr ewid. 261, 263 w Wieluniu, gmina Wieluń

Adres inwestycji: Działki nr 261, 263 : obręb 7 Wieluń - miasto
jednostka ewidencyjna - Wieluń

Inwestor : Gmina Wieluń
Plac Kazimierza Wielkiego 1

Projektował: Marek Pałyga

PROJEKT ZAWIERA :

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3
3.1. Podstawa opracowania	str.3
3.2. Zakres projektu	str. 3
3.3. Stan istniejący	str. 3
3.4. Stan projektowany	str. 4-5
4. Obliczenia techniczne	str. 5--6
4.1. Dane do obliczeń	str. 5
4.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów na obciążalność	str. 5
4.3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia	str. 6
4.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia	str. 6.
5. Uzgodnienia i opinie	
5.1. Upoważnienie od Inwestora	str. 7
5.2. Opinia Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi	str. 8- 12
5.3. Decyzja UM Wieluń	str. 12-14
5.4. Protokół Narady Koordynacyjnej w Wieluniu	str. 15-17
5.5. Odpis zaświadczenia ŁOIIB projektanta	str. 18
5.6. Odpis uprawnień projektowych	str. 19-20
5.7. Oświadczenie projektanta	str. 21
5.8. Projekt zagospodarowania terenu - część opisowa	str. 22-23
6. Część rysunkowa	
7.1. Trasa projektowanego odcinka linii kablowej iluminacji rys. 1	str. 24
7.2. Schemat ideowy obwodu oświetlenia deptaku - rys. 2	str. 25
7.3. Schemat ideowy zasilania i sterowania oświetleniem - rys. 3	str. 26
7.4. Rysunki projektorów.....	str. 27-28
8. Informacja BIOZ	str. 29-30

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- opinię Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków Delegatura w Sieradzu
- koncepcję oświetlenia Baszty Swawoli wykonana przez firmę B.T.H. TechnoLight z Częstochowy
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- decyzja Burmistrza Wielunia
- 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 iluminacji Baszty Swawoli linią kablową wraz z projektorami w Wieluniu. Inwestycja realizowana jest na wniosek władz samorządowych przez Gminę Wieluń. W niniejszym opracowaniu omówiono następujące tematy:

- stan istniejący
- zasilanie, pomiar i sterowanie oświetleniem
- budowa odcinka linii kablowej iluminacji baszty
- ochronę od porażen prądem elektrycznym

3.3. Stan istniejący.

Przy murowanej stacji trafo 15/0,4 kV nr 7-0235 "Wieluń Okólna" w Wieluniu, gm. Wieluń zamontowana jest szafka oświetleniowa SO z układem pomiarowym i sterującym dla oświetlenia ulicznego z której wyprowadzone są trzy 3-faz. kablowe obwody oświetleniowe Obwód nr 1 zasilą oświetlenie Plant i latarn przy Ratuszu, obwód nr 2 oświetlenie przy ul. Różanej i blokach ul. Okólnej, i obwód nr 3 przy ul. Palestranckiej, Okólnej w kier. ul. Augustyńskiej, iluminację Kościoła N.M.P. i Plant wzdłuż ul. Zamenhoffa. Na stylizowanych latarniach i słupach parkowych zabudowane są oprawy sodowe o mocy 70W

Uwaga: Kablowe linie oświetleniowe wraz z latarniami i słupami z których projekt. jest zasilanie iluminacji baszty w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej są własnością 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 na podstawie koncepcji przygotowanej w oparciu program obliczeniowy do projektowania iluminacji przez firmę TechnoLight wraz z bazą danych opraw oświetleniowych firmy

3.4.2. Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem

Zasilanie, pomiar energii i sterowanie oświetleniem pozostaje bez zmian w szafce oświetleniowej SO zamontowanej na fundamencie przy stacji trafo. Zabezpieczenie główne (przedlicz.) stanowią wkładki bezpiecznikowe topikowe o charakterystyce zwłocznej typu WTN-00/gG 40 A umieszczone w rozłączniku bezpiecznikowym (bez zmian)w RNN. Wartość i rodzaj zabezpieczenia projekt. obwodu nr 3 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 iluminacji Baszty

W celu budowy odcinka linii kablowej zasilającej iluminację baszty należy z istn. latarni stylizowanej na terenie Plant wyprowadzić kabel ziemny typu YKY 4x2,5 mm² i w rowie kablowym doprowadzić go do projekt. projektora nr 1 i dalej do nr 10. zgod z rys. nr 1. Połączenie kabla z projektorem poprzez trójnik ACC.399 o stopniu ochrony IP68 (ostatnie podłączenie projektora poprzez łącznik prosty ACC 369).

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 wys. 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 latarni i projektorach należy pozostawić zapasy kabla w postaci pętli o promieniu zagięcia większym niż 10-kr. średnica zewnętrzna kabla o dł. min. 2 m

Uwaga: Trasa linii kablowej oświetl. powinna być wytyczona i zinwentaryzowana przez uprawnionego geodetę. Projektory należy zabudować a kabel ułożyć zgodnie z wytyczeniem geodezyjnym. Trasę linii kablowej przedstawiono na rys. 1.

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: LK - latarnia stylizowana - projektor nr 1; iluminacja baszty YKY 4x2,5 mm² - GMINA WIELUŃ - 2017

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

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. Montaż projektorów iluminacji Baszty

Zgodnie z koncepcją doboru projektorów zawartą w projekcie oraz opinią Konserwatora Zabytków należy zainstalować projektory firmy „TechnoLight” typu MINIFLOOR 1883 LED13W 3K INOX (szyba mat) i MIDIFLOOR LED6W 3K INOX 230. Zabezpieczenie projektorów będzie stanowić samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprąd. typu S 301 C6A zamontowany w złączu słupowym istn. latarni. Projektory wyposażone są w przewód pozwalający na bezpośrednie połączenie ich z trójkami zamontowanymi na poszczególnych odcinkach kabla. Do iluminacji części zewnętrznej Baszty z fragmentem muru projektuje się zamontowanie 6 szt projektorów typu MINIFLOOR LED 13 W a do części wewnętrznej 2 szt (doświetlenie otworów okiennych) oraz MIDIFLOOR LED 6W - 2 szt. W celu zapewnienia równomiernej iluminacji Baszty należy spełnić warunek rozproszenia światła poprzez odpowiednie rozmieszczenie projektorów (min. 1,5 m od ściany obiektu) i poprzez zastosowanie szyb matowych.

3.4.4. 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 SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.
3. Przy zwarciu na ostatnim słupie linii kablowej zadziała skutecznie zabezpieczenie obwodowe - samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 303 C16 A w szafce oświetleniowej SO, który spełnia warunek odłączenia w $t < 5$ sek.

4. Na końcu linii kablowej należy dokonać uziemienia przewodu „PE” oporność uziem. ochronnego $R < 30 \Omega$. Jedna żyła kabla YKY 4 x 2,5 mm² będzie spełniała rolę przewodu ochronnego "PE" - końcówka żyły ochronnej koloru żółto - zielonego
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 wylądowaniami atmosferycznymi.

W celu ochrony projektowanej linii kablowej przyłącza przed przepięciami na stacji trafo zainstalowane są ograniczniki przepięć oraz wykonane uziemienie. Wymagana oporność uziemienia $R < 3,33 \Omega$.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1. Dane do obliczeń:

- zasilanie ze stacji nr 7-0235 ; trafo 63 kVA
 - moc przyłączeniowa: 10 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 :
iluminacja Kościoła NMP:
 - projektory gruntowe 70W - 10 szt \times 81 W = 810 W
 - projektory naścienne 250W - 3 szt \times 276 W = 828 W
 - projektory naścienne 150W - 4 szt \times 165 W = 660 W
 - projektory witrażowe 230W - 3 szt \times 230 W = 690 W
 - iluminacja ratusza:
 - projektory 70W - 6 szt \times 81 W = 486 W
 - ul. Okólna, Palestranka, Planty
 - oprawy istniejące OPC 70W - 72 szt \times 81 W = 5832 W
 - projektory projektowane MINIFLOOR LED 13W - 8 szt \times 13 W = 104 W
 - projektory projektowane MIDIFLOOR LED 6W - 2 szt \times 6 W = 12 W
- w podsumowaniu $P_{\text{całk.}} = 9422 \text{ W}$

4.2. Dobór zabezpieczeń przewodów na obciążalność :

Dobór zabezpieczenia przedlicznikowego :

Zabezpieczenie główne (przedlicznikowe) zgodnie z umową przyłączeniową - wkładka bezp. topikowa o charakterystyce zwłocznej typu WTN-00/gG 40 A

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu nr 3 :

oprawy istniejące OPC 70W -	16 szt \times 81 W = 1296 W
projektory iluminacji Kościoła NMP	= 2988 W
projektory projektowane MINIFLOOR LED 13W -	8 szt \times 13 W = 104 W
projektory projektowane MIDIFLOOR LED 6W -	2 szt \times 6 W = 12 W

Prąd bezpiecznika obwodowego :

$$I_{b3} = \frac{P_i + P_p}{\sqrt{3} \times U \times 0,95} = \frac{4400}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 6,69 \text{ A}$$

$I_b = 1,5 \times 6,69 = 10,04 \text{ A}$ przyjęto zabezpieczenie obwodowe: samoczynny wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S 303 C16 A

Zabezpieczenie obwodu nr 1, 2 : - bez zmian

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 3-fazowego linii kablowej YKY 5x16 mm²:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} \times 100\% = \frac{3496 \times 210}{34,8 \times 16 \times 400^2} \times 100\% = 0,82 \%$$

dla obwodu 1-fazowego linii kablowej YKY 4x2,5 mm²:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} \times 100\% = \frac{2 \times 116 \times 88}{55 \times 2,5 \times 230^2} \times 100\% = 0,28 \%$$

$$\Delta U_{\% \text{ całk.}} = 0,82 \% + 0,28 \% = 1,1 \% < 10 \%$$

gdzie :

P - moc obciążenia (W) - 3612 W

S - przekrój przewodu (mm²)

L - długość najdłuższego odcinka obwodu (m) - 324 m

γ - konduktywność przewodu (m/Ω · mm²)

U_{nf} - znamionowe napięcie fazowe (V)

4.4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.

trafo 250 kVA w stacji nr 7-0235

linia YKY 5x16 mm² dł. 210 m

$$R_j = 1,785 \Omega/\text{km}; X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$$

linia YKY 4x2,5 mm² dł. 88 m

$$R_j = 7,41 \Omega/\text{km}; X_j = 0,08 \Omega/\text{km}$$

zabezpieczenie obwodowe; S 303 C16 A k = 10 dla t < 5s

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 7-0235 63 kVA	1	0,0092	0,0304	0,0092	0,0304
YKY 5x16 mm ²	0,210	1,785	0,08	0,7497	0,0336
YKY 4x2,5 mm ²	0,088	7,41	0,08	1,30416	0,01408
Impedancja zastępcza "a"		Z _a =	2,580669		
napięcie sieci {V}	230				
Prąd zwarcia obliczeniowy (A)		I _{zoa} =	89,12 A		
zabezpieczenie	I _b { A } = 16		k = 10		
Prąd zwarcia wyłączalny (A)		I _{zwa} =	160 A	> 89,1 A	

Zabezpieczenie obwodu nie spełnia warunku szybkiego odłączenia, odłączenie nie nastąpi w czasie t < 5 sek ochrona nieskuteczna

Ze względu na zbyt mały prąd zwarcia w szafce, dla zabezpieczenia projektowanej linii kablowej projektuje się zainstalowanie w latarni z której będzie wyprowadzony kabel nn samoczynnego wyłącznika instalacyjnego nadprądowego typu S 301 C6 A wówczas:

dla S 301 C6A współczynnik k = 10 czyli $I_{zwa} = 6 \times 10 = 60 \text{ A}$

$I_{zwa} \leq I_{zoa}$ 60 A ≤ 89,1 A warunek spełniony w czasie t < 5 sek - ochrona skuteczna