

## **PROJEKT BUDOWLANY**

### **ZAGOSPODAROWANIE TERENU NA OSIEDLU CENTRUM W WYSZKOWIE**

**BUDOWA LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W  
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. 11-GO LISTOPADA  
DZIAŁKI NR 4745/2, 4744/2, 4742/2, 4741/2, 4740/2, 4739/2, 4736/2, 4736/1,  
4734/2, 4734/5, 4734/3, 4735/1, 4738/2, 4736/5**

**INWESTOR : GMINA WYSZKÓW  
ALEJA RÓŻ 2, 07-200 WYSZKÓW**

**PROJEKTOWAŁ :TADEUSZ KUKAWSKI nr upr. Os-418/83**

**SPRAWDZIŁ: KRZYSZTOF GAŁĄZKA nr upr. Wa - 344/02**

**OSTRÓW MAZ. LISTOPAD –GRUDZIEŃ 2009**

## Spis treści

1. Spis treści
2. Uprawnienia projektowe
3. Zaświadczenie o przynależności do Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. Warunki przyłączenia do sieci energetycznej
5. Decyzje, Postanowienia, Opinie
  - 5.1. Opinia w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektowej
  - 5.2. Załącznik do opinii ZUDP
6. Dane ogólne
  - 6.1. Zakres rzeczowy projektu
  - 6.2. Podstawa opracowania
7. Opis techniczny
  - 7.1. Stan istniejący
  - 7.2. Zakres rozbudowy- linia oświetlenia ulicznego
  - 7.3. Słupy oświetleniowe, fundamenty
  - 7.4. Oprawy oświetleniowe
  - 7.5. Pomiar energii elektrycznej
  - 7.6. Instalacja uziemiająca
  - 7.7. Ochrona od porażeń
  - 7.8. Wytyczne prowadzenia robót
  - 7.9. Warunki wodno – gruntowe
8. Warunki ochrony środowiska
9. Właściwości materiałów i urządzeń
10. Uwagi końcowe
11. Obliczenia
  - 11.1. Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy
  - 11.2. Dobór przekroju kabli i zabezpieczeń ze względu na obciążenie długotrwałe dla kabli zasilających oprawy oświetleniowe słupowe
  - 11.3. Dobór przekroju kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia
  - 11.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - 11.5. Dobór kabli linii zasilających słupy oświetleniowe ze względu na warunki zwarcia
12. Zestawienie podstawowych materiałów
13. Opracowanie dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Rysunki
  - rys. nr E/1 – plan zagospodarowania terenu dla inwestycji liniowej- oświetlenie uliczne, w miejscowości Wyszaków ul. 11-go Listopada
  - rys. nr E/2 – Schemat elektryczny oświetlenia ulicznego
  - rys. nr E/3 – widok złącza kontrolno-pomiarowo-sterowniczego
  - rys. nr E/4 – Szczegóły układania kabli elektroenergetycznych
15. Oświadczenie projektanta, projektanta-sprawdzającego

## **6. Dane ogólne**

### **6.1. Zakres rzeczowy projektu**

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa budowy oświetlenia ulicznego, w miejscowości Wyszaków ul. 11-go Listopada działki nr 4745/2, 4744/2, 4742/2, 4741/2, 4740/2, 4739/2, 4736/2, 4736/1, 4734/2, 4734/5, 4734/3, 4735/1, 4738/2, 4736/5 gmina Wyszaków.

### **6.2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora
- uzgodnień z PGE Dystrybucja Warszawa-Teren Sp. z o.o., RE Wyszaków – techniczne warunki zasilania nr 09/R11/21312
- mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:500
- rozpoznania w terenie
- obowiązujących norm i przepisów

## **7. Opis techniczny**

### **7.1. Stan istniejący**

W związku z ze zmianą zagospodarowania terenu w Wyszakowie na Osiedlu Centrum przy ul. 11-go Listopada, budową ulicy, parkingów, mając na uwadze polepszenie atrakcyjności w/w nieruchomości przewiduje się montaż oświetlenia parkowego. Do chwili obecnej przedmiotowy teren nie posiadał oświetlenia ulic.

### **7.2. Zakres budowy- linia oświetlenia ulicznego**

Zgodnie z technicznymi warunkami zasilania nr 09/R11/2131 2wydanymi przez Rejon Energetyczny Wyszaków w celu budowy oświetlenia ulic należy wykonać przyłączy kablowe nN projektowanej stacji transformatorowej. Kabel energetyczny zasilac będzie złącze kablowe ZK-1a zlokalizowane przy stacji transformatorowej. Prace związane z wykonaniem przyłącza kablowego i złącza kablowego wykona PGE Dystrybucja Warszawa Teren Sp. z o.o. Ze złącza kablowego wyprowadzić kabel typu YKXS 5x10mm<sup>2</sup>. Zasilac on będzie rozdzielnicę sterowniczą zlokalizowaną przy ZK. Z rozdzielnicy sterowniczej wyprowadzić dwa niezależne obwody oświetleniowe kablowe YKXS 5x10mm<sup>2</sup> zasilające oprawy oświetleniowe parkowe. Przewiduje się montaż 20 aluminiowych słupów oświetlenia ulicznego. Lokalizacja zgodnie z dyspozycją rysunkową nr E/1.

### **7.3. Słupy oświetleniowe, fundamenty**

Przy projektowanej inwestycji liniowej przewiduje się zastosowanie słupów oświetleniowych typu SAL-4,5E produkcji ROSA. Należy zainstalować słupy o wysokości 4,5m z wnęką na złącze słupowe. Jako zabezpieczenie opraw oświetleniowych we wnękach słupowych zainstalować złącza słupowe NTB-1 wyposażone w podstawy bezpiecznikowe topikowe E-14 DO1 z wkładkami

bezpiecznikowymi 2A. Złącze NTB-1 umożliwia podłączenie 3 kabli 5-żyłowych o średnicy max 16mm<sup>2</sup>. Zasilanie od tabliczki do oprawy oświetleniowej wykonać przewodem YDY żo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Na słupy należy zamontować wysięgniki typu WA-5/1, WA-5/2. Wysięgniki typu WA wykonane są ze stopu aluminium anodowanego na kolor słupa. Wysięgnik typu WA-5/2 posiada dwa ramiona zakończone średnicą rury  $\phi$  61.

Słupy oświetleniowe mocować na prefabrykowanych fundamentach betonowych B-50. Fundamenty wytworzone są z betonu klasy B-20. Posiadają kosze zbrojeniowe oraz otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzenia kabli zasilających.

Uwaga:

Kolor anodowania uzgodnić przed zakupem z Inwestorem. Możliwe kolory to, naturalny, złoty, szampański, oliwkowy, brązowy, czarny, niebieski, szary, grafitowy, zielony, antracyt, brązowy.

#### **7.4. Oprawy oświetleniowe**

Na słupie zainstalować oprawy typu OPC. Oprawa typu OPC składa się z podstawy poliwęglanowej połączonej z obudową z tworzywa sztucznego i daszkiem aluminiowym. Posiada stopień ochrony IP65. Klosz oprawy wykonany z tworzywa PV-UV ( wandaloodpornego). Do oprawy należy zainstalować klosz Auris Maxi z rastrem. Jako źródło światła należy zainstalować MH-70W ( metalohalogenkowe E-27).

#### **7.5. Pomiar energii elektrycznej**

Do pomiaru energii elektrycznej użyć układu pomiarowego, bezpośredniego 1-fazowego 1-strefowego zainstalowanego, ( istniejącego) w rozdzielnicy SON na słupie nr 1-1. Zgodnie z technicznymi warunkami zasilania wydanymi przez RE Wyszków jako zabezpieczenie przelicznikowe zastosować zabezpieczenie topikowe 16A, jako ogranicznik mocy zastosowano zabezpieczenie nadprądowe S301 D6A.

#### **7.6. Sterowanie oświetleniem**

Sterowanie oświetleniem jest to sposób załączania i wyłączania napięcia celem uruchomienia oświetlenia ulicznego w określonym czasie i w określony sposób.

W zależności od długości geograficznej i dnia roku wschód i zachód słońca odbywa się w różnym czasie. Sterowanie oświetleniem ma zapewnić optymalne ze względu na bezpieczeństwo i ekonomikę załączanie i wyłączanie oświetlenia.

Do sterowania oświetleniem wykorzystać programator astronomiczny CPA. Programator ten wykorzystuje tablicę wschodów i zachodów słońca, zapisaną na stałe w pamięci urządzenia. Użytkownik może zmodyfikować program pracy CPA; może ustawić opóźnienie załączania po zachodzie słońca i wyłączania przed wschodem słońca (zależnie np. od położenia geograficznego) oraz godziny załączania i wyłączania niskiej taryfy. Można również wprowadzić przerwę nocną (oświetlenie dopólnocne). Funkcje te są dostępne dla wyjść A i B niezależnie. Są to dwa wzajemnie niezależne wyjścia sterujące przystosowane do bezpośredniej współpracy ze stycznikami załączającymi oświetlenie. Istnieje możliwość całkowitego odłączenia oświetlenia lub załączenia poza czasem zaprogramowanym w pozycji sterowania ręcznego.

### **7.7. Instalacja uziemiająca i odgromowa**

Jako uziemienie, wzdłuż kabla ułożona zostanie bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4mm. Podłączyć do niej należy zaciski PE wszystkich słupów oświetleniowych. Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów, zachowując sposób ochrony antykorozyjnej, połączenia uziomów wykonywać przez spawanie, następnie należy zabezpieczyć połączenie przez napyłanie środkiem antykorozyjnym i malowanie. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary kontrolne i wyniki w formie protokołu przekazać Inwestorowi. Oporność uziomu  $\leq 10\Omega$ .

### **7.8. Ochrona od porażeń**

Układ sieci zasilającej TN – S.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja kabli i urządzeń elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa słupów metalowych realizowana będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-IEC-60364-4-41. Części metalowe słupów należy połączyć z przewodem PE w tabliczce bezpiecznikowej.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary izolacji oraz skuteczności ochrony od porażeń a wyniki w formie protokołu należy przekazać Inwestorowi.

### **7.9. Wytyczne prowadzenia robót**

- przed rozpoczęciem prac dokonać zgłoszenia w Starostwie Powiatowym w Wyszku
- wykopy wykonać z zabezpieczeniem urządzeń istniejących,
- wykonawca ma obowiązek zgłoszenia we właściwej jednostce geodezyjnej wytyczenie trasy linii i wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi normami i przepisami.

### **Wybór trasy kablowej**

Trasę linii kablowej należy ustalić z uwzględnieniem następujących zasad:

- kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, szkodliwymi wpływami czynników zewnętrznych
- liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie powinna być możliwie jak najmniejsza.

Linie rezerwowe prowadzić innymi trasami niż linie podstawowe.

### **Zasady układania kabli**

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabli dopuszcza się zginanie, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż podany przez wytwórcę.

Jeżeli występuje brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

-15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych na napięcie do 1 kV

## **Łączenie kabli**

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył, warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Własności elektryczne połączeń żył zgodnie z normą PN-90/E-06401. Metalowe powłoki, żyły powrotne oraz pancerze łączonych odcinków kabli powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf, głowic oraz uziemieniem.

## **Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych; skrzyżowaniach, wejściach do kanałów, do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające następujące dane:

- numer ewidencyjny kabla
- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczoną folią perforowaną o trwałym kolorze:

- niebieskim- kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV

. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź kabla.

## **Układanie kabli w ziemi**

Kable należy układać bezpośrednio w ziemi na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub gruntu rodzimego. Folia powinna się znajdować nad ułożonym kablem na wysokości 25÷35cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonymi poza użytkami rolnymi

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi dla ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i fundamentów budynków. Dopuszcza się układanie w częściach ulic, dróg kabli w osłonach otaczających w odległości co najmniej 80 cm. Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla. Osłony otaczające powinny wystawać poza krawędź jezdni, krawężnik na długość co najmniej 50 cm z każdej strony. Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, urządzeniami podziemnymi i innymi kablami należy wykonywać pod kątem 90° lub zbliżonym.

Odległości pomiędzy ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej muszą być nie mniejsze niż:

- 15 cm odległość pionowa przy skrzyżowaniu
- 5 cm odległość pozioma dla kabli o napięciu do 1kV
- 25 cm odległość pozioma dla kabli o napięciu do 1 kV i kable o napięciu do 30 kV.

Odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi z innymi urządzeniami podziemnymi:

- 25 cm + średnica rurociągu- odległość pionowa przy skrzyżowaniu
- 25 cm + średnica rurociągu- odległość pozioma przy zbliżeniu

### **Wymagania i badania powykonawcze**

Końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone. W linii kablowej należy zachować zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych. Należy sprawdzić zgodność kabli i osprzętu z wymaganiami norm przedmiotowych, wg których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru. Zgodność faz, ciągłość żył roboczych i powrotnych wykonać napięciem stałym o wartości 24V. Pomiar rezystancji izolacji żył kabla wykonać napięciem 2, 5 kV. Próbę napięciową należy wykonać napięciem stałym, wyprostowanym lub przemiennym o częstotliwości 50Hz.

Linie kablową należy uznać za sprawną jeżeli spełnia wymogi normy N SEP-E-004, oddać do eksploatacji

### **Uwaga: Roboty montażowe wykonać w stanie beznapięciowym,**

#### **7.10. Warunki wodno – gruntowe**

- poziom wód gruntowych poniżej poziomu ułożonego kabla nN-0,4kV
- występują grunty rodzime jednolite, grunty słabonośne nie występują
- woda i grunt są niegroźne dla ułożonego kabla nN-0,4kV

#### **8. Warunki ochrony środowiska**

Projektowana linia niskiego napięcia, kablowa nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących wpływać niekorzystnie na środowisko. Obiekt budowlany nie wprowadza zakłóceń ekologicznych w charakterystyce powierzchni ziemi, gleb, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter użytkowy projektowanej inwestycji pozwala na zachowanie biologicznie czynnego terenu poza powierzchnią zabudowy.

#### **9. Właściwości materiałów i urządzeń**

Przy wykonywaniu robót budowy linii oświetlenia ulicznego nN należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

## **10. Uwagi końcowe**

- niniejszy opis stanowi integralną część projektu,
- instalację przekazać do eksploatacji o ile jej budowa i wyniki pomiarów spełniają wymogi PBUE, Rozporządzenia Minister Infrastruktury Nr 473 z dnia 08.10.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej ( DZ.U. Nr81 z dnia 26.11.1990r ), spełnia wymogi normy PN-IEC 60364 w sprawie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
- norma SEP, N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa
- normy SEP, N SEP-E-001 –Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia, ochrona przeciwporażeniowa
- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszą dokumentacją techniczną. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości instalacji do eksploatacji.

Opracował

Sprawdził

## 11. Obliczenia techniczne

### 11. 1. Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy

- Oprawy oświetleniowe o mocy zainstalowanej  $P_1 = 0,081 \text{ kW}$
- Liczba słupów oświetleniowych  $n_s = 20$
- Liczba opraw zainstalowanych na 1 słupie  $n_o$
- współczynnik jednoczesności dla projektowanych odbiorników energii  $k_j = 1$

$$P_{obl} = (P_1 \cdot n_s \cdot n_o \cdot k_j)$$
$$P_{obl} = (18 \cdot 1 \cdot 0,081 + 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,081) = 1,78 \text{ kW}$$
$$I_{obl} = \frac{P_{szcz}}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{1,78}{0,23 \cdot 0,93} = 8,32 [\text{A}]$$

Obliczenia dla obwodu nr 1

$$P_{obl1} = (9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,081) = 0,73 \text{ kW}$$
$$I_{obl1} = \frac{P_{szcz}}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{0,73}{0,23 \cdot 0,93} = 3,41 [\text{A}]$$

Obliczenia dla obwodu nr 2

$$P_{obl2} = (9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,081 + 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,081) = 1,05 \text{ kW}$$
$$I_{obl2} = \frac{P_{szcz}}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{1,05}{0,23 \cdot 0,93} = 4,91 [\text{A}]$$

### 11.2. Dobór przekroju kabli i zabezpieczeń ze względu na obciążenie długotrwałe dla kabli zasilających oprawy oświetleniowe słupowe

Oprawy słupowe zasilono kablem typu YKXS  $5 \times 10 \text{ mm}^2$ , którego obciążalność długotrwała wynosi  $I_{dd} = 86 [\text{A}]$

$$I_{dd} > I_{obl}$$
$$86 > 8,32 [\text{A}]$$

warunek spełniony

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43 dobór zabezpieczeń kabli i przewodów należy wykonać zgodnie z następującymi warunkami:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

- dla kabla zasilającego rozdzielnicę sterowniczą

$$I_B = I_{obl} = 8,32 [\text{A}]$$
$$I_N = 16 [\text{A}]$$
$$I_Z = I_{dd} = 86 [\text{A}]$$
$$I_2 = 25,6 [\text{A}]$$

$$8,32 \leq 16 \leq 86 [\text{A}]$$
$$25,6 \leq 124,7 [\text{A}]$$

warunek spełniony- przekrój kabla YKXS  $5 \times 10 \text{ mm}^2$  dobrano prawidłowo- uwaga wykorzystuje się tylko 1 żyłę fazową np. L1

- dla kabla zasilającego obwód nr 2

$$I_B = I_{obl} = 4,91 [\text{A}]$$
$$I_N = 6 [\text{A}]$$
$$I_Z = I_{dd} = 86 [\text{A}]$$
$$I_2 = 25,6 [\text{A}]$$

$$4,91 \leq 6 \leq 86 \text{ [A]}$$

$$9,6 \leq 124,7 \text{ [A]}$$

### 11.3. Dobór przekroju kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia dla kabla obwodu nr 2 od rozdzielniczy sterowniczej do zasilania opraw na słupach 10-20 dla fazy L1b

$$\Delta U_{obl10-20 \%} = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \Sigma P_{obl1} \cdot l = 0,25 \%$$

Obliczenia dla pojedynczej oprawy

Odcinek tablica bezpiecznikowa wewnątrz słupa do źródła światła

$$\Delta U_{obl1 \%op} = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot P_{obl1} \cdot l$$

$$\Delta U_{obl1 \%op} = \frac{200 \cdot 10^3}{58 \cdot 2,5 \cdot 230^2} \cdot (0,081 \cdot 6) = 0,01 \%$$

Sumaryczny spadek napięcia na obwodzie odbiorczym stacja transformatorowa 15/0,4 kV – źródło światła

$$\Delta U_{obl \%c} = \Delta U_{obl210-20 \%} + \Delta U_{obl1 \%op}$$

$$\Delta U_{obl \%c} = 0,25 + 0,01 = 0,26 < \Delta U_{dop \%} = 5 \%$$

warunek spełniony – kable dobrano prawidłowo

### 11. 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Sprawdzenie warunków przeprowadzono zgodnie z obowiązującą normą: PN-IEC 60364-4-41 pt. „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo”.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia w [ $\Omega$ ]

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia

- dla zabezpieczeń topikowych WT 00/gG o prądzie znamionowym 6 [A] z charakterystyki czasowo-prądowej odczytano wartość  $I_a = 23,4$  [A] powodującą odłączenie zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

$U_o$  – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [ 230 V]

**Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru :**

$$Z_s = 1,25 \cdot Z_s'$$

$$Z_s' = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$R_L$  - rezystancja linii ( obejmuje przewód fazowy i przewód ochronny )

$X_L$  - reaktancja linii (obejmuje przewód fazowy i przewód ochronny )

$$R_L = R_0 \cdot l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>

$$R_{K1} = 0,86 [\Omega/\text{km}], \quad X_{K1} = 0,073 [\Omega/\text{km}], \quad l = 0,005 \text{ km}$$

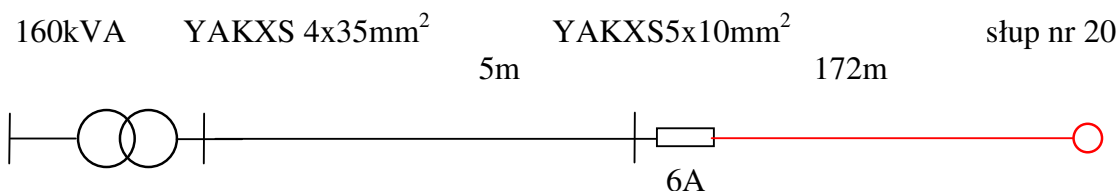
- rezystancja i reaktancja kabla YKXS 5x10mm<sup>2</sup>

$$R_{K2} = 1,85 [\Omega/\text{km}], \quad X_{K2} = 0,081 [\Omega/\text{km}], \quad l = 0,172 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora 160 kVA  
 $R_T = 0,0137[\Omega]$ ,  $X_T = 0,0429[\Omega]$

projektowany układ sieci

Al 4x50mm<sup>2</sup> AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> YAKXS 5x16mm<sup>2</sup>



rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_{K1} \cdot l + 2 \cdot R_{K2} \cdot l + R_T$$

$$R_s = 0,659 [\Omega]$$

reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_{K1} \cdot l + 2 \cdot X_{K2} \cdot l + X_T$$

$$X_s = 0,071 [\Omega]$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_s' = \sqrt{0,659^2 + 0,071^2} = 0,663 [\Omega]$$

$$Z_s = 1,25 \cdot 0,663 = 0,828 [\Omega]$$

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Dla WT 00/gG 6A,  $I_a = 23,4 [A]$

$$Z_s \cdot I_a = 0,828 \cdot 23,4 = 19,37 [V] < 230[V]$$

warunek spełniony

### 11.5. Dobór kabli linii zasilających słupy oświetleniowe ze względu na warunki zwarcia

Prąd początkowy przy zwarcu jednofazowym na słupie istniejącym

$$I''_{k1} = \frac{0,95 \cdot U_n}{Z}$$

$$I''_{k1} = \frac{218,5}{0,061} = 3582 [A]$$

Sprawdzenie przekroju kabla YAKXS 5x10mm<sup>2</sup> na warunki zwarcia

s-przekrój kabla, zwarcie przy złączu ZK-1a

$$t_z = \left( k \cdot \frac{s}{I_k} \right)^2$$

s-przekrój kabla

k- współczynnik zależny od właściwości materiałów przewodowych i izolacyjnych  
dla YKXS 5x10mm<sup>2</sup>,  $k = 135$

$$t_z = \left( 135 \cdot \frac{10}{3582} \right)^2 = 0,14 [s]$$

Z charakterystyki czasowo-prądowej bezpiecznika typu WT00/gG o wartości  $I_n = 6A$ , przy początkowym prądzie zwarcia 3582A, wkładka przetopi się w czasie  $t < 0,01s$  a więc w czasie krótszym od dopuszczalnego trwania zwarcia  $t_z = 0,14 [s]$

#### **Wnioski:**

Przekrój kabli zasilających dobrano prawidłowo-uwzględniono dopuszczalną obciążalność długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia oraz warunki zwarcia.

## **12. Zestawienie podstawowych materiałów**

lp	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość
1	Słup oświetleniowy aluminiowy anodowany SAL-4,5E produkcji ROSA h=4,5	Szt.	20
2	Wysięgnik aluminiowy anodowany typu WA-5/1	Szt.	18
3	Wysięgnik aluminiowy anodowany typu WA-5/2	Szt.	2
4	Złącze słupowe NTB-1 IP 54 6-16	Szt.	18
5	Złącze słupowe NTB-2 IP 54 6-16	Szt.	2
6	Wkładka bezpiecznikowa z gwintem E14 typu DO1 gL2A	Szt.	22
7	Oprawa typu OPC-1 kolosz Auris Maxi	Szt.	22
8	Źródło światła metalohalogenkowe MH-70W	Szt.	22
9	Fundament prefabrykowany typu B- 50	Szt.	20
10	Przewód YDY żo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$	m	132
11	Kabel YKXS $5 \times 10 \text{ mm}^2$	m	421,5
12	Uziom- bednarka Fe Zn $25 \times 4 \text{ mm}$ (420m)	kg	330
13	Folia kalandrowa koloru niebieskiego	m	420
14	Rura osłonowa AROT typu SRS-50	m	51
15	Oznaczniki kablowe odcinane	Szt.	80
16	Śruba stalowa ocynkowana M10x25	szt.	20
17	Palczatka 5-palcza AK5 10-16	Szt.	40
18	Rozdzielnica kontrolno-pomiarowo-sterownicza Zgodnie z rys. E/2	kpl	1
19	Wazelina techniczna	Wg potrzeb	
20	Materiały pomocnicze	Wg potrzeb	

#### **Uwaga:**

Podane nazwy i typy materiałów są przykładowe oraz ich producenci.

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

## INFORMACJA

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia  
23.06.2003 dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**ZAGOSPODAROWANIE TERENU NA OSIEDLU CENTRUM W  
WYSZKOWIE**

BUDOWA LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W  
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. 11-GO LISTOPADA  
DZIAŁKI NR 4745/2, 4744/2, 4742/2, 4741/2, 4740/2, 4739/2, 4736/2, 4736/1,  
4734/2, 4734/5, 4734/3, 4735/1, 4738/2, 4736/5

INWESTOR : GMINA WYSZKÓW  
ALEJA RÓŻ 2, 07-200 WYSZKÓW

PROJEKTOWAŁ :TADEUSZ KUKAWSKI nr upr. Os-418/83

SPRAWDZIŁ: KRZYSZTOF GAŁĄZKA nr upr. Wa - 344/02

## INFORMACJA – OPIS

### **1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

- prace montażowe – wykopy pod ustawienie prefabrykowanych fundamentów
- prace montażowe – wykopy pod ułożenie kabla energetycznego nN
- prace montażowe – montaż słupów oświetlenia ulicznego
- prace odbiorcze – pomiary, uruchomienie i odbiór wykonanej instalacji
- prace odbiorcze – przeszkolenie pracowników w zakresie obsługi

### **2. Elementy zagospodarowania działki, terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- kablowa linia energetyczna niskiego napięcia nN-0,4 kV
- sieć wodociągowa
- sieć telekomunikacyjna
- sieć kanalizacyjna
- droga powiatowa, gminna i ruch samochodowy

### **3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

- prace wykonywane na wysokości z rusztowania i podnośnika
- prace montażowe w pobliżu czynnych urządzeń infrastruktury technicznej
- prace w pasie drogi miejskiej

### **4. Informacja o oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych**

Miejsca pracy należy oznaczyć. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu.

### **5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, środki ochrony osobistej**

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę pracownikom odnośnie zagrożeń jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót montażowych należy udzielić niezbędnego instruktażu odnośnie przestrzegania przepisów bhp na budowie. W związku z wykonywaniem prac na wysokości i występujące przy tym ryzyko upadku należy sporządzić plan „BIOZ”.

Szkolenie odnośnie stosowania BHP powinno być przeprowadzone przez osoby mające odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego przeprowadzenia. Pracownicy zatrudnieni przy wykonywanej inwestycji powinni wyżej wymienione szkolenie wysłuchać i potwierdzić to własnoręcznym podpisem. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich

sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

- zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego,
  - zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BIOZ,
  - uwzględnienie wymagań związanych z organizacją i wykonaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
    - zarządcą drogi,
    - uzgodnieniem ZUD,
    - właścicielami i użytkownikami infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzenia robót,
  - rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów i ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy,
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przy użyciu:
    - taśm ostrzegawczych,
    - barier,
    - balustrad,
    - ogrodzeń,
    - tablic bezpieczeństwa,
    - daszków ochronnych,
  - stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
  - stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- Stosowanie sprawdzonych technologii wykonania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.

## **6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych**

- BHP przy wykonywaniu robót ziemnych
- BHP przy robotach instalacyjnych- elektromontażowych
- BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach
- BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym
- BHP przy robotach spawalniczych
- BHP przy pracach kontrolno-pomiarowych

### BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych w terenie należy zwrócić uwagę czy w bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się instalacje kanalizacyjne, wodociągowe należy określić bezpieczną odległość w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi nadzór techniczny. Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia(nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu

### BHP przy robotach instalacyjnych- elektromontażowych

Prace montażowe instalacji elektrycznej wykonywać tylko w stanie beznapięciowym. W przypadku podłączenia nowo wykonanej instalacji elektrycznej do instalacji czynnej, przed jej załączeniem, należy bezwzględnie wyłączyć napięcie, sprawdzić brak napięcia, zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem (wyjąć wkładki bezpiecznikowe, wstawić wstawki izolacyjne między styki otwartego łącznika, zdemontować napęd).

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy okresowo kontrolować, nie rzadziej niż co 10 dni. Należy sprawdzać stan zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym – stan izolacji przewodów elektrycznych i osłon zabezpieczających. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia narzędzia należy bezwzględnie przerwać pracę a urządzenie oddać do naprawy.

Narzędzia pracy udarowej (młotki, przecinaki, przebijaki) nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych, rozklepań i ostrych krawędzi w miejscu trzymania ich ręką.

Wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych.

#### BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach

Przy pracach na drabinach, rusztowaniach należy zapewnić aby te były:

- ustawione na płaskich powierzchniach
- stabilne i zabezpieczone przed zmianą położenia
- posiadały odpowiednią wytrzymałość
- utrzymane w odpowiedniej czystości, nie należy składować zbędnych materiałów i narzędzi

Roboty montażowe prowadzone na wysokości powyżej 1 m, winni wykonywać tylko osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

Stabilność rusztowań należy okresowo sprawdzać.

#### BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Ruchome części mechanizmów zagrażające bezpieczeństwu powinny posiadać osłony zapobiegające wypadkom. Sprzęt zmechanizowany powinien być przed rozpoczęciem pracy sprawdzony pod względem sprawności technicznej bezpieczeństwa użytkowania.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy przeprowadzić zgodnie :

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez Energetykę
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii
- wytycznymi budowy i eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych przewodami izolowanymi na napięcie do 1kV

### BHP przy robotach spawalniczych

W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. W czasie korzystania z gazu z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1 m. Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwyty. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

### BHP przy pracach kontrolno-pomiarowych

Prace kontrolno-pomiarowe winny być wykonywane przez zespół pracowników składający się co najmniej z dwóch osób o odpowiednich uprawnieniach. Prace kontrolno-pomiarowe to prace w warunkach szczególnego zagrożenia.

### Środki ochrony osobistej

Pracodawca winien wyposażyć pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenie prądem elektrycznym, upadki z wysokości powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Pracodawca zaopatruje również pracowników w indywidualne ochrony słuchu, dobrane do wielkości charakteryzujących hałas i do cech indywidualnych robotników.

### Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

Na całej długości wykopu powinny być ustawione słupki z nałożoną taśmą koloru czerwono-białego w celu ostrzegania przed niebezpieczeństwem

Opracował

Sprawdził

Ostrów Maz. 2009.12.04

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego ( Dziennik Ustaw nr 156 z dnia 17.08.2006 pozycja 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany projekt budowlany:

**BUDOWY LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W  
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. 11-GO LISTOPADA  
DZIAŁKI NR 4745/2, 4744/2, 4742/2, 4741/2, 4740/2, 4739/2, 4736/2, 4736/1,  
4734/2, 4734/5, 4734/3, 4735/1, 4738/2, 4736/5**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....  
podpis projektanta

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego ( Dziennik Ustaw nr 156 z dnia 17.08.2006 pozycja 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany projekt budowlany:

**BUDOWY LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W  
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. 11-GO LISTOPADA  
DZIAŁKI NR 4745/2, 4744/2, 4742/2, 4741/2, 4740/2, 4739/2, 4736/2, 4736/1,  
4734/2, 4734/5, 4734/3, 4735/1, 4738/2, 4736/5**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....  
podpis projektanta- sprawdzającego