

PROJEKT BUDOWLANY

**LINIA ENERGETYCZNA OŚWIETLENIA ULICZNEGO W
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. BIAŁOSTOCKA DZIAŁKA NR
4263/2 ORAZ NATALIN UL. WYSZKOWSKA DZIAŁKI NR 1683, 1684/1,
1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680**

**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

WYSZKÓW LISTOPAD 2010

Spis treści

1. Spis treści	2
2. Uprawnienia projektowe	3
3. Zaświadczenie o przynależności do Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa	5
4. Warunki przyłączenia nr 10/R11/20688 z dnia 19.11.2010 do sieci dystrybucyjnej	7
5. Wypis uproszczony z rejestru gruntów	8
6. Wypis ze zmian do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Wyszkowa nr SRG-N-7329/1045/10 z dnia 18.11.2010	10
7. Decyzje, Postanowienia, Opinie	17
7.1. Opinia w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektowej Nr GG 7442- 289/2010 z dnia 22.11.2010	17
7.2. Załącznik do opinii ZUDP GG 7442- 289/2010 z dnia 22.11.2010	18
8. Projekt zagospodarowania- część opisowa	19
9. Dane ogólne	20
9.1. Zakres rzeczowy projektu	20
9.2. Podstawa opracowania	20
10. Opis techniczny	20
10.1. Stan istniejący	20
10.2. Zakres rozbudowy- linia oświetlenia ulicznego	20
10.3. Słupy oświetleniowe, fundamenty	20
10.4. Oprawy oświetleniowe	21
10.5. Pomiar energii elektrycznej	21
10.6. Instalacja uziemiająca	21
10.7. Ochrona od porażeń	21
10.8. Wytyczne prowadzenia robót	21
10.9. Warunki wodno – gruntowe	23
11. Warunki ochrony środowiska	23
12. Właściwości materiałów i urządzeń	24
13. Uwagi końcowe	24
14. Obliczenia	25
14. 1. Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy	25
14. 2. Dobór przekroju kabli i zabezpieczeń ze względu na obciążenie długotrwałe dla kabli zasilających oprawy oświetleniowe słupowe	25
14.3. Dobór przekroju kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	25
14.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	26
14.5. Dobór kabli linii zasilających słupy oświetleniowe ze względu na warunki zwarciove	27
15. Zestawienie podstawowych materiałów	28
16. Opracowanie dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	29
17. Rysunki	34
rys. nr E/1 – plan zagospodarowania terenu dla inwestycji liniowej- oświetlenie uliczne, w miejscowości Wyszków ul. Białostocka i Natalin ul. Wyszkowska	34
rys. nr E/2 – Schemat elektryczny oświetlenia ulicznego	35
rys. nr E/3 – Szczegóły układania kabli elektroenergetycznych	36
18. Oświadczenie projektanta, projektanta-sprawdzającego	37

8. Projekt zagospodarowania- część opisowa

Przedmiot inwestycji liniowej

Przedmiotem inwestycji jest budowy linii kablowej oświetlenia ulic oraz montaż słupów oświetleniowych w miejscowości Wyszków ul. Białostocka oraz Natalin ul. Wyszowska.

Lokalizacja inwestycji liniowej

Inwestycja liniowa prowadzona będzie w miejscowości Wyszków ul. Białostocka działka nr 4263/2 oraz Natalin ul. Wyszowska działki nr 1683, 1684/1, 1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680 powiat wyszkowski, województwo mazowieckie.

Stan istniejący

W obrębie ulicy Białostockiej zlokalizowana jest infrastruktura energetyczna energetyki zawodowej i miejska. W ul. Białostockiej zlokalizowane jest oświetlenie uliczne natomiast Natalin ul. Wyszowska nie posiada oświetlenia ulicznego.

Projektowane zagospodarowanie działek

W Wyszkowie obrębie ulicy Białostockiej działka nr 4263/2 i Natalin ul. Wyszowska nr 1683, 1684/1, 1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680 należy zlokalizować kablówą linię energetyczną niskiego napięcia oświetlenia ulicznego. Z istniejącego słupa energetycznego zlokalizowanego na działce nr 4263/2 wyprowadzić kabel typu YAKXS 4x35mm² do słupów oświetleniowych. W miejscu skrzyżowania kabla z drogą kabel energetyczny układać w rurach ochronnych –DVK, SRS 50. Do oświetlenia terenu zastosować słupy oświetleniowe wolnostojące. Przewiduje się montaż 11 stalowych słupów oświetleniowych S-80 Elektromontaż Rzeszów posadowionych na fundamentach żelbetonowych.

Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania

- linia kablowa 0,4kV, typu YAKXS 4x35mm²
YAKXS 5x35mm² - długość 489m, $0,03 \cdot 489 = 14,67\text{m}^2$
- słup oświetleniowy S-80 na fundamencie F150/200 – 11szt.
na fundamencie (0,3mx0,3m) $0,09 \cdot 11 = 0,99\text{m}^2$

Informacja o charakterze zagrożeń dla środowiska

Projektowana kablowa linia niskiego napięcia oświetlenia ulic, nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących wpływać niekorzystnie na środowisko. Na przedmiotowych działkach nie występuje drzewostan. Budowla 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. Projektowana infrastruktura energetyczna nie spowoduje wzrostu natężenia hałasu oraz uciążliwości dla terenów sąsiednich.

9. Dane ogólne

9.1. Zakres rzeczowy projektu

Przedmiotem inwestycji jest budowy linii kablowej oświetlenia ulic oraz montaż słupów oświetleniowych w miejscowości Wyszaków ul. Białostocka oraz Natalin ul. Wyszowska.

9.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora
- mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:500
- techniczne warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej nr 10/R11/20688
- rozpoznania w terenie
- obowiązujących norm i przepisów

10. Opis techniczny

10.1. Stan istniejący

W obecnym czasie w Natalinie ul. Wyszowska nie posiada zainstalowanego oświetlenia drogowego. Mając na względzie polepszenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego celowa jest budowa linii energetycznej oświetlenia zewnętrznego.

10.2. Zakres budowy- linia oświetlenia ulicznego

Zgodnie z technicznymi warunkami zasilania nr 10/R11/20688 wydanymi przez Rejon Energetyczny Wyszaków w celu budowy oświetlenia ulic należy wykonać linię kablową oświetlenia ulicznego ze słupa istniejącej linii napowietrznej. Zastosować kabel typu YAKSX 4x35mm². Na istniejącym słupie linii napowietrznej zastosować ograniczniki przepięć, zmiana izolacji. Ponadto należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy 3-biegunowy typu SZ 51. z wkładkami bezpiecznikowymi WT 00gG- 16A. Kable energetyczne słupach oświetleniowych zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi, wnikaniem wilgoci stosując palczatki termokurczliwe.

10.3. Słupy oświetleniowe, fundamenty

Przy projektowanej inwestycji liniowej przewiduje się zastosowanie słupów oświetleniowych typu S-80 produkcji Elektromontaż Rzeszów. Należy zainstalować stalowe ocynkowane, sześciokątne słupy o wysokości 8m z wnęką na złącze słupowe. Na słupie zamontować w wysięgniki St-150 o długości 1,5m o kącie nachylenia 10°. Jako zabezpieczenie opraw oświetleniowych we wnękach słupowych zainstalować złącza słupowe TB-1 wyposażone w podstawy bezpiecznikowe topikowe E-14 DO1 z wkładkami bezpiecznikowymi 4A. Złącze TB-1 umożliwia podłączenie 3 kabli 4-żyłowych o średnicy max 35mm². Zasilanie od tabliczki do oprawy oświetleniowej wykonać przewodem YDY żo 3x2,5 mm².

Słupy oświetleniowe mocować na prefabrykowanych fundamentach betonowych B150/200. Fundamenty wytworzone są z betonu klasy B-20. Posiadają kosze

zbrojeniowe oraz otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzenia kabli zasilających.

10.4. Oprawy oświetleniowe

Na słupie zainstalować oprawy typu oświetlenia ulicznego Irydium SGS 252 Philips. Jest to typowa jednokorpusowa oprawa oświetleniowa przeznaczona do oświetlenia terenów otwartych, dróg ulic, parkingów terenów miejskich. Jako źródło światła zastosować lampę sodową wysokoprężną o mocy 70W. Wyposażona w szerokostyrumieniowy układ optyczny. Klosz oprawy wykonany z poliwęglanu PC odporny na promienie UV. Oprawa wykonana w II klasie ochronności o IP 66, wandaloodporna.

10.5. Pomiar energii elektrycznej

Do pomiaru energii elektrycznej użyć układu pomiarowego, bezpośredniego 3-fazowego 1-strefowego zainstalowanego, (istniejącego) w rozdzielnicy SON. Z uwagi na niewielką moc projektowanych opraw oświetlenia ulicznego nie przewiduje się żadnych zmian w układzie pomiarowo-rozliczeniowym, wielkość zabezpieczeń pozostaje bez zmian.

10.6. 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 napylanie środkiem antykorozyjnym i malowanie. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary kontrolne i wyniki w formie protokołu przekazać Inwestorowi. Oporność uziomu $\leq 10\Omega$.

10.7. Ochrona od porażień

Układ sieci zasilającej TN – C.

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 porażenia a wyniki w formie protokołu należy przekazać Inwestorowi.

10.8. Wytyczne prowadzenia robót

- przed rozpoczęciem prac dokonać zgłoszenia w Starostwie Powiatowym w Wyszakowie
- 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,

10.9. 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

11. 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.

12. 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.

13. 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

14. Obliczenia techniczne

14.1. Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy

- Oprawy oświetleniowe o mocy zainstalowanej $P_1 = 0,081 \text{ kW}$
- Liczba słupów oświetleniowych $n_s = 11$
- Liczba opraw zainstalowanych na 1 słupie n_o
- współczynnik jednoczesności dla projektowanych odbiorników energii $k_j = 1$

$$P_{obl} = (P_1 \cdot n_s \cdot n_o \cdot k_j)$$

$$P_{obl} = (11 \cdot 1 \cdot 0,081) = 0,89 \text{ kW}$$

Dla fazy nr L2 przewiduje się montaż 4 słupów oświetlenia ulic

$$P_{oblL1} = (4 \cdot 1 \cdot 0,081) = 0,324 \text{ kW}$$

$$I_{obl} = \frac{P_{szcz}}{U_f \cos \varphi} = \frac{0,324}{0,23 \cdot 0,93} = 1,51 [\text{A}]$$

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

Oprawy słupowe zasilono kablem typu YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$, którego obciążalność długotrwała wynosi $I_{dd} = 122 [\text{A}]$

$$I_{dd} > I_{obl}$$

$$122 > 1,51 [\text{A}]$$

warunek spełniony

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

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

$$1,51 \leq 16 \leq 122 [\text{A}]$$

$$25,6 \leq 176,9 [\text{A}]$$

warunek spełniony- przekrój kabla YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$ dobrano prawidłowo

14.3. Dobór przekroju kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia dla kabla od rozdzielniczy sterowniczej do słupa przelotowego do rozłącznika słupowego

$$\Delta U_{oblL1st} \% = \frac{200 \cdot 10^3}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \Sigma P_{obl1} \cdot l = 0,07 \%$$

Obliczenia dla kabla od słupa przelotowego do słupa oświetlenia ulic nr 11, dla fazy L2

$$\Delta U_{oblL2-11} \% = \frac{200 \cdot 10^3}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \Sigma P_{obl1} \cdot l = 0,35 \%$$

Obliczenia dla pojedynczej oprawy

Odcinek tablica bezpiecznikowa wewnątrz słupa do źródła światła

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

$$\Delta U_{obl1} \%_{op} = \frac{200 \cdot 10^3}{58 \cdot 2,5 \cdot 230^2} \cdot (0,081 \cdot 10) = 0,02 \%$$

Sumaryczny całkowity spadek napięcia na obwodzie odbiorczym od rozdzielnicy SON do źródła światła w słupie oświetleniowym nr 11

$$\Delta U_{obl \%c} = \Delta U_{obl L ist \%} + \Delta U_{obl L 18-21 \%} + \Delta U_{obl l \%op}$$

$$\Delta U_{obl \%c} = 0,07 + 0,35 + 0,02 = 0,44 < \Delta U_{dop \%} = 5 \%$$

warunek spełniony – kable dobrano prawidłowo

14. 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 16 [A] z charakterystyki czasowo-prądowej odczytano wartość $I_a = 63$ [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 AsXSn 4x25mm²

$$R_{P1} = 1,2 [\Omega/km], \quad X_{P1} = 0,09 [\Omega/km], \quad l = 0,1 km$$

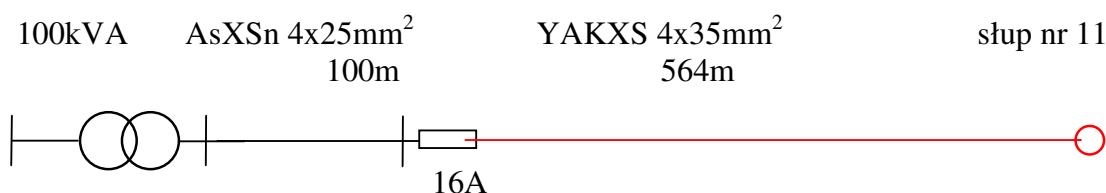
- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla YAKXS 4x35mm²

$$R_{K1} = 0,86 [\Omega/km], \quad X_{K1} = 0,073 [\Omega/km], \quad l = 0,564 km$$

- rezystancja i reaktancja transformatora 100 kVA

$$R_T = 0,0256 [\Omega], \quad X_T = 0,0673 [\Omega]$$

projektowany układ sieci



rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_{P1} \cdot l + 2 \cdot R_{K1} \cdot l + R_T$$

$$R_s = 0,266 [\Omega]$$

reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_{P1} \cdot l + 2 \cdot X_{K1} \cdot l + X_T$$
$$X_s = 0,085 [\Omega]$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_s' = \sqrt{0,266^2 + 0,085^2} = 0,279 [\Omega]$$
$$Z_s = 1,25 \cdot 0,279 = 0,349 [\Omega]$$
$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Dla WT 00/gG 16A, $I_a = 63$ [A]

$$Z_s \cdot I_a = 0,349 \cdot 63 = 21,99 [V] < 230[V]$$

warunek spełniony

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

Prąd początkowy przy zwarcu jednofazowym na słupie istniejącym

$$I''_{kl} = \frac{0,95 \cdot U_n}{Z}$$
$$I''_{kl} = \frac{218,5}{0,349} = 626 [A]$$

Sprawdzenie przekroju kabla YAKXS 4x35mm² na warunki zwarcia
s-przekrój kabla, zwarcie na słupie przelotowym przy rozłączniku

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

s-przekrój kabla

k- współczynnik zależny od właściwości materiałów przewodowych i izolacyjnych
dla YAKXS 4x35mm², k = 86

$$t_z = \left(86 \cdot \frac{35}{626} \right)^2 = 23,12 [s]$$

Z charakterystyki czasowo-prądowej bezpiecznika typu WT00/gG o wartości $I_n = 16A$, przy początkowym prądzie zwarcia 626A, wkładka przetopi się w czasie $t < 0,01s$ a więc w czasie krótszym od dopuszczalnego trwania zwarcia $t_z = 23,12[s]$

Wnioski:

Przekrój kabla zasilającego słupy oświetlenia ulic dobrano prawidłowo-uwzględniono dopuszczalną obciążalność długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia, warunki skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz warunki zwarcia.

15. Zestawienie podstawowych materiałów

lp	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość
1	Słup oświetleniowy stalowy ocynkowany S-80 produkcji Elektromontaż Rzeszów, h=8m	Szt.	11
2	Wysięgnik stalowy ocynkowany o długości 1,5m	Szt.	11
3	Złącze słupowe TB-1 IP 54	Szt.	11
4	Wkładka bezpiecznikowa z gwintem E14 typu DO1 gG4A	Szt.	11
5	Oprawa Irydium SGS 252	Szt.	11
6	Źródło światła sodowe SON-T	Szt.	11
7	Fundament prefabrykowany typu B150/200	Szt.	11
8	Przewód YDY żo 3x2,5mm ²	m	110
9	Kabel YAKXS 4x35mm ²	m	564
10	Uziom- bednarka Fe Zn 25x4mm (540m·0,8kg/m)	kg	432
11	Folia kalandrowa koloru niebieskiego	m	500
12	Rura osłonowa AROT typu SRS-50	m	16
13	Oznaczniki kablowe odcinane	Szt.	55
14	Śruba stalowa ocynkowana M10x25	szt.	11
15	Palczatka 4-palcza AK4 6-35	Szt.	22
16	Rura termokurczliwa grubościenna RBG 69,8/11,7	Szt.	4
17	Rozłącznik bezpiecznikowy słupowy SZ 51	Szt.	1
18	Wkładka bezpiecznikowa WT00-gG 16A	Szt.	3
19	Konstrukcja do mocowania rozłącznika PEK 49	Szt.	1
20	Ograniczniki przepięć nN 0,5kV/5kA	Szt.	3
21	Przewód LgY 1x25mm ²	m	5
22	Uchwyt dystansowy	Szt.	3
23	Rura osłonowa BE 50	Szt.	1
24	Taśma stalowa COT 37	Szt.	14
25	Klamerka stalowa COT 36	Szt.	10
26	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 11.118	Szt.	4
27	Wazelina techniczna	Wg potrzeb	
28	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:

**LINIA ENERGETYCZNA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
W MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. BIAŁOSTOCKA DZIAŁKA
NR 4263/2 ORAZ NATALIN UL. WYSZKOWSKA DZIAŁKI NR 1683,
1684/1, 1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680**

**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 gminna, 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 uchwytu. 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. 2010.11.28

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:

**LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. BIAŁOSTOCKA DZIAŁKA
NR 4263/2 ORAZ NATALIN UL. WYSZKOWSKA DZIAŁKI NR 1683,
1684/1, 1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680**

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:

**LINII ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO W
MIEJSCOWOŚCI 07-200 WYSZKÓW UL. BIAŁOSTOCKA DZIAŁKA
NR 4263/2 ORAZ NATALIN UL. WYSZKOWSKA DZIAŁKI NR 1683,
1684/1, 1684/2, 1685/1, 1682, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680**

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

.....
podpis projektanta- sprawdzającego