

**Projektowanie Nadzory Wykonawstwo
w Branży Elektrycznej
Maciej Galantowicz
62 – 200 Gniezno, ul. Orzeszkowej 20a/22**

P T	Elektryczna			
STADIUM	BRANŻA	NR ZLECENIA		
Inwestor:	Urząd Gminy Kleszczewo ul. Poznańska 4 63-005 Kleszczewo			
Nazwa inwestycji:	budowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Krzyżowniki gmina Kleszczewo dz. 32/1, 32/2			
Obiekt:	oświetlenie uliczne			
Temat:	linia kablowa nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi i szafką oświetleniową			
PROJEKT				
BUDOWLANY				
Projektował:	mgr inż. Maciej Galantowicz upr. nr WKP/0304/POOE/04			
Sprawdził:	mgr inż. Paweł Linkowski upr. WKP/0147/POOE/08			
	Imię i Nazwisko – nr uprawnień	Podpis		
Gniezno, wrzesień 2009r.				

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Podstawa i zakres opracowania
4. Warunki techniczne przyłączenia
5. Zestawienie właścicieli działek
6. Uzgodnienia branżowe
7. Opis techniczny
8. Układanie kabla
9. Obliczenia techniczne
10. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim
11. Słupy oświetleniowe typu SO 9/N oc
12. Oprawy oświetleniowe SGS 102/100
13. Układ pomiarowy
14. Uwagi końcowe
15. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
16. Plan sytuacyjny projektowanego oświetlenia
17. Schematy połączeń projektowanych słupów oświetleniowych
18. Schemat szafki oświetleniowej
19. Zestawienie montażowe
20. Karty katalogowe słupów i opraw

Gniezno dnia 01.09.2009r

Maciej Galantowicz
ul. Orzeszkowej 20a/22
62 – 200 Gniezno

OŚWIADCZENIE

projektanta

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm). **oświadczam iż projekt budowlany:**

budowa oświetlenia ulicznego miejscowości Krzyżowniki
(nazwa projektu budowlanego)

Urząd Gminy Kleszczewo
ul. Poznańska 4
63-005 Kleszczewo
(inwestor)

Krzyżowniki gmina Kleszczewo dz. 32/1, 32/2
(adres inwestycji)

opracowany: **wrzesień 2009**

został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią
imienną

Gniezno dnia 01.09.2009r

Paweł Linkowski
ul. Budowlanych 15/4
62-200 Gniezno

OŚWIADCZENIE

sprawdzającego

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm). **oświadczam iż projekt budowlany:**

budowa oświetlenia ulicznego miejscowości Krzyżowniki
(nazwa projektu budowlanego)

Urząd Gminy Kleszczewo
ul. Poznańska 4
63-005 Kleszczewo
(inwestor)

Krzyżowniki gmina Kleszczewo dz. 32/1, 32/2
(adres inwestycji)

opracowany: **wrzesień 2009**

został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią
imienną

3. Podstawa i zakres opracowania

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny budowy linii kablowej nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi i szafką oświetleniową dla oświetlenia ulicznego w miejscowości Krzyżowniki.

Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. Warunki techniczne przyłączenia nr 0862/2009 z dnia 14.04.2009r
3. Wizja lokalna
4. Uzgodnienia z właścicielami działek
5. Mapa zasadnicza w skali 1:500
6. Obowiązujące normy i przepisy

4. Wykaz właścicieli gruntu

Lp.	Imię i Nazwisko	Adres zamieszkania	nr działki
1	Urząd Gminy Kleszczewo	ul. Poznańska 4 63-005 Kleszczewo	32/1, 32/2

7. Opis techniczny

Stan istniejący

Omawiany obszar miejscowości Krzyżowniki nie posiada w chwili obecnej oświetlenia ulicznego. Z istniejącego złącza ZKP 10/1 należy zaprojektować linię kablową do zasilania szafki SO 211 z której następnie zasilić lampy oświetlenia ulicznego. Sieć elektroenergetyczna jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowane oświetlenie drogowe

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym ustawić szafkę oświetleniową SO 211, szafkę uziemić,
- z istniejącego złącza ZKP 10/1 wyprowadzić linię kablową typu YAKY 4×35mm² o łącznej długości 1(5)m i wprowadzić do projektowanej szafki oświetleniowej SO 211,
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe SO 9/N oc na których zamontować wysięgniki KR 12 W6/1 o długości 1000mm wraz z oprawami oświetleniowymi SGS 102/100 w ilości 17kpl; zastosować fundament stabilizujący B – 120,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO 211 należy wyprowadzić dwie linie kablowe:
 - OBWÓD I typu YAKY 4×25mm² o łącznej długości 476(548)m do projektowanych słupów oświetleniowych,
 - OBWÓD II typu YAKY 4×25mm² o łącznej długości 167(196)m do projektowanych słupów oświetleniowych,

Doboru słupów dokonano na podstawie:

- Katalog techniki oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę ELMONTER,
- Katalog oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę PHILIPS.

8. Układanie kabla

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej czterech $R=20d_z$. Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika Energetyki, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla według normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwałe napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej AROT DVK 75 natomiast przeciski za pomocą rury AROT SRS 75.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP – E – 004

9. Obliczenia techniczne

Zestawienie mocy i spadki napięć dla szafki SO 211

Moc obliczeniowa :	P_z = 6,0kW
Moc zapotrzebowana dla I obwodu oświetleniowego:	P_{zI} = 1,2kW
Moc zapotrzebowana dla II obwodu oświetleniowego:	P_{zII} = 0,5kW

$$\sum P_1 = 36kWm$$

$$\sum P_2 = 657,6kWm$$

$$\sum P_3 = 98kWm$$

$$\Delta U_1 = \frac{100 \times 1000 \times 36}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,018\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{100 \times 1000 \times 657,6}{35 \times 25 \times 400^2} = 0,47\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{100 \times 1000 \times 98}{35 \times 25 \times 400^2} = 0,11\%$$

ΔU_1 – spadek napięcia na kablu YAKY 4×35mm² (ZKP – szafka SO 211),

ΔU_2 – spadek napięcia na kablu YAKY 4×25mm² (I obwód oświetleniowy)

ΔU_3 – spadek napięcia na kablu YAKY 4×25mm² (II obwód oświetleniowy)

Zatem spadki napięć mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona jeżeli spełniony będzie warunek

$$I_o \times Z_s < 230V$$

gdzie:

I_o – prąd powodujący samoczynne odłączenie zasilania w czasie $t < 5s$,

Z_s – impedancja pętli zwarciaowej.

Obwód I:

Element sieci	l	R	X
Transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
Kabel YAKY 4×120mm ²	0,150	0,253	0,100
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,005	0,868	0,100
Kabel YAKY 4×25mm ²	0,548	1,200	0,100

$$R_{zw} = 2,184$$

$$X_{zw} = 0,389$$

$$Z_s = 2,773$$

$$I_{zw} = 82,941$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 144,199$$

Obwód II:

Element sieci	l	R	X
Transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
przewód Al 4×50mm ²	0,450	0,614	0,300
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,005	0,868	0,100
Kabel YAKY 4×25mm ²	0,196	1,200	0,100

$$R_{zw} = 1,814$$

$$X_{zw} = 0,559$$

$$Z_s = 2,373$$

$$I_{zw} = 96,929$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 123,389$$

Zatem warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej SO 211:

$$I_z = \frac{6000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,98} = 8,84 A$$

Projektuje się wkładkę bezpiecznikową w projektowanej szafce oświetleniowej SO 211 o wartości **WTN 00 gG 13A**.

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe o wartość **S303 C10A**.

Zabezpieczenie dla I obwodu oświetleniowego:

$$I_z = \frac{1200}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,98} = 1,77 A$$

Dobieram zabezpieczenie I obwodu oświetleniowego o wartość **S303 B6A**.

Zabezpieczenie dla II obwodu oświetleniowego:

$$I_z = \frac{500}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,98} = 0,74 A$$

Dobieram zabezpieczenie II obwodu oświetleniowego o wartość **S303 B6A**.

Dobór kabla zasilającego SO 211

$$I_z = \frac{6000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,98} = 8,84 A$$

Dobieram kabel zasilający szafkę oświetleniową zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia typu **YAKY 4×35mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=135A$.

Dobór kabla zasilającego I OBWÓD OŚWIETLINIOWY

$$I_z = \frac{1200}{230 \times 0,98} = 5,32 A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YAKY 4×25mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=107A$.

Dobór kabla zasilającego II OBWÓD OŚWIETLINIOWY

$$I_z = \frac{2000}{230 \times 0,98} = 8,87 A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YAKY 4×25mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=107A$.

10. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (dz. ust. nr 81 z 1990r) oraz zgodnie z normą PN-92/E-05009/41 wraz pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN – C) z zerowaniem jako środkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

11. Słupy oświetleniowe SO 9/N oc

Projektuje się stalowe słupy oświetlenia ulicznego o wysokości 9m. Słupy będą wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 6A. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od tabliczki IZK przewodem typu YDYp 3×2,5mm² o długości 9m. Słup należy zamontować na fundamencie stabilizującym typu B – 120. Na słupie zamontować wysięgnik KR 12 W 6/1 o długości 1000mm.

12. Oprawy oświetleniowe SGS 102/100

Projektuje lampy oświetlenia ulicznego typu SGS 102 z żarówkami SON T Plus o mocy 100W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia ulicy. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia; IP 65 (komora lampy) i IP 43 (komora osprzętu); II klasa ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo.

13. Szafka oświetleniowa SO 211

Obudowa szafki oświetleniowej typu OTT 320 wykonana jest z tworzywa sztucznego. Szafka wyposażona jest w zabezpieczenie przelicznikowe, tablicę licznikową układ sterujący oraz zegar oświetleniowy ZE – 02 „Energomiar”. W szafce znajduje się dwa pola odpływowe.

14. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy energii usytuować w szafkach oświetleniowych SO 211 ustawionych zgodnie z załączonym rysunkiem. Przewidziano miejsce do zainstalowania licznika energii czynnej 1-fazowej jedno lub dwu taryfowego. Licznik zainstalowany będzie na typowej tablicy licznikowej, przed licznikiem zaprojektowano zabezpieczenie typu S303 C10A przystosowane do opłombowania. Licznik ten będzie służył do pomiaru energii dla oświetlenia ulicznego.

15. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika Energetyki Zawodowej.

16. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Do zakresu robót należy:

- montaż szafki oświetleniowej SO
- budowa linii kablowej nn 0,4kV
- ustawienie słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych

Kolejność realizacji zadania inwestycyjnego:

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- wykonanie wykopu pod słupy oświetleniowe

- wykonanie wykopu pod kabel nn o długości 750m
- ułożenie linii kablowej typu YAKY 4×35mm² o długości 6m
- ułożenie linii kablowej typu YAKY 4×25mm² o długości 744m
- montaż fundamentów w ziemi
- ustawienie słupów oświetleniowych SO 9/N oc z tabliczką bezpiecznikową IZK w ilości 17kpl,
- montaż opraw oświetleniowych SGS 102/100 w ilości 17kpl,
- podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- wykonanie uziemienia ostatnich słupów oświetleniowych
- montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×2,5mm²
- montaż szafki oświetleniowej typu SO 211 oraz wykonanie uziemienia
- podłączenie projektowanej linii kablowej do szafki oświetleniowej oraz do istniejącego złącza ZKP .

Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- inwestycja realizowana jest w pobliżu drogi i trzeba zwrócić szczególną ostrożność, aby jak najmniej poruszać się po terenie pasa drogowego
- wykopy głębokości 80cm poniżej poziomu gruntu oraz wykopy pod słupy należy zwrócić szczególną ostrożność, aby nie doszło do załamania itp.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- podczas wykonywania wykopów należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia (kable energetyczne pod napięciem, sieć gazowa)

Informacja o wydzielaniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych:

- na całej długości wykopu powinny być założone słupki z taśmą koloru czerwono – białego w celu ostrzegania przed niebezpieczeństwem
- w miejscu przecisku pod drogą powinny być ustawione odpowiednie znaki drogowe informujące o przecisku

- w celu dojścia i dojazdu do posesji powinny być ułożone kładki komunikacyjne z poręczami

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:

- w przypadku wystąpienia zagrożenia informować kierownika budowy lub osobę wyznaczoną przez kierownika do prowadzenia działań w przypadku wystąpienia zagrożeń, w przypadku porażenia prądem elektrycznym zastosować się do przepisów BHP i wezwać odpowiednie służby ratownictwa medycznego,
- stosować odzież ochronną i kamizelki odblaskowe oraz rękawice i buty ochronne, obowiązkiem na budowie jest noszenie okrycia głowy – kask.

Materiały i wyroby niezbędne do wykonania celów inwestycyjnych należy zlokalizować w wyznaczonym miejscu. Wszystkie materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualną kradzieżą. Miejsce składowania materiałów wyznacza Inwestor – np. umieszczenie barakowozu.

Środki używane w przypadku zagrożenia życia powinny znajdować się w miejscu wyznaczonym, np. barakowóz. Powinny znajdować się: w pełni wyposażona apteczka, koc gaśniczy i inne niezbędne do ratownictwa materiały określone w przepisach BHP.

Miejszem przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych będzie np. barakowóz.