

**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 parku w miejscowości Kleszczewo ul. Poznańska dz. 15/33			
Obiekt:	oświetlenie parku			
Temat:	linia kablowa nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi, szafka oświetleniowa			
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, marzec 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 P1/03.
12. Oprawy oświetleniowe Luminary 03A(Libra)
13. Projektory oświetleniowe GRAN 100
14. Układ pomiarowy
15. Uwagi końcowe
16. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
17. Plan sytuacyjny projektowanego oświetlenia rys. E – 1
18. Schemat połączeń projektowanych słupów oświetleniowych rys. E – 2
19. Schemat szafki oświetleniowej rys. E – 3
20. Zestawienie montażowe
21. Karty katalogowe słupów i opraw

Gniezno dnia 09.03.2009r

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 parku
(nazwa projektu budowlanego)

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

Kleszczewo ul. Poznańska dz. 15/33
(adres inwestycji)

opracowany: **marzec 2009**

został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią
imienną

Gniezno dnia 09.03.2009r

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 parku
(nazwa projektu budowlanego)

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

Kleszczewo ul. Poznańska dz. 15/33
(adres inwestycji)

opracowany: **marzec 2009**

został sporządzony 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 parku w miejscowości Kleszczewo ul. Poznańska.

Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. Warunki techniczne przyłączenia 3167/2008 z dnia 16.10.2008r
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	Kleszczewo ul. Poznańska 4	15/33

7. Opis techniczny

Stan istniejący

Omawiany obszar miejscowości Kleszczewo ul. Poznańska nie posiada w chwili obecnej oświetlenia parku. Z istniejącej stacji transformatorowej nr 54-065 w której znajduje się transformator o mocy 100kVA wyprowadzona jest linia napowietrzna Al 4×35mm² do istniejącego słupa ŻN 10 stojącego na działce nr 15/33. Należy zaprojektować przyłącze kablowe do zasilenia szafki SO 411 wraz z lampami oświetlenia parku. Sieć jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowane oświetlenie drogowe

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym na działce 15/33 ustawić szafkę oświetleniową SO 411, szafkę uziemić,
- z istniejącego słupa ŻN 10 wyprowadzić linię kablową YAKY 4×35mm² o łącznej długości 1(15)m i wprowadzić do projektowanej szafki oświetleniowej SO 411 na działce nr 15/33
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe stalowe w komplecie z wysięgnikiem typu P1/03 z oprawą oświetleniową o mocy 70W w ilości 10kpl; zastosować fundament stabilizujący F – 100,
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym jako oświetlenie akcentujące zamontować projektowy GRAN 100 ze źródłem światła o mocy 70W w ilości 5kpl,
- z istniejącej szafki oświetleniowej na działce nr 15/33 należy wyprowadzić linie kablowe:
 - OBWÓD I typu YKY 3×4mm² o łącznej długości 294(336)m do projektowanych słupów oświetleniowych,
 - OBWÓD II typu YKY 3×4mm² o łącznej długości 205(215)m do projektowanych słupów oświetleniowych,
 - OBWÓD III typu YKY 3×4mm² o łącznej długości 270(286)m do projektowanych projektorów światła,

- OBWÓD IV typu YKY 3×4mm² o łącznej długości 223(238)m do projektowanych projektorów światła,

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 cztery $R=20d_z$. 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 trwały 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

Moc obliczeniowa :	$P_z = 6,0\text{kW}$
Moc zapotrzebowana dla I obwodu oświetleniowego:	$P_{zI} = 0,49\text{kW}$
Moc zapotrzebowana dla II obwodu oświetleniowego:	$P_{zII} = 0,21\text{kW}$
Moc zapotrzebowana dla III obwodu oświetleniowego:	$P_{zIII} = 0,14\text{kW}$
Moc zapotrzebowana dla IV obwodu oświetleniowego:	$P_{zIV} = 0,14\text{kW}$

$$\sum P_1 = 90\text{kWm}$$

$$\sum P_2 = 164,64\text{kWm}$$

$$\sum P_3 = 45,15\text{kWm}$$

$$\sum P_4 = 40,04\text{kWm}$$

$$\sum P_5 = 33,32\text{kWm}$$

$$\Delta U_1 = \frac{100 \times 1000 \times 90}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,045\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 164,64}{57 \times 4 \times 230^2} = 2,73\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 45,15}{57 \times 4 \times 230^2} = 0,74\%$$

$$\Delta U_4 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 40,04}{57 \times 4 \times 230^2} = 0,66\%$$

$$\Delta U_5 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 33,32}{57 \times 4 \times 230^2} = 0,55\%$$

ΔU_1 – spadek napięcia na kablu YAKY $4 \times 35\text{mm}^2$ (słup – szafka SO),

ΔU_2 – spadek napięcia na kablu YKY $3 \times 4\text{mm}^2$ (I obwód oświetleniowy)

ΔU_3 – spadek napięcia na kablu YKY $3 \times 4\text{mm}^2$ (II obwód oświetleniowy)

ΔU_4 – spadek napięcia na kablu YKY $3 \times 4\text{mm}^2$ (III obwód oświetleniowy)

ΔU_5 – spadek napięcia na kablu YKY $3 \times 4\text{mm}^2$ (IV 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 zwarciowej.

Obwód I:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Przewód Al 4×50+25mm ²	0,160	0,614	0,330
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,015	0,868	0,100
Kabel YKY 3×4mm ²	0,336	4,610	0,100

$$R_{zw} = 3,349$$

$$X_{zw} = 0,242$$

$$Z_s = 3,357$$

$$I_{zw} = 68,506$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 174,584$$

Obwód II:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Przewód Al 4×50+25mm ²	0,160	0,614	0,330
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,015	0,868	0,100
Kabel YKY 3×4mm ²	0,215	4,610	0,100

$$R_{zw} = 2,233$$

$$X_{zw} = 0,218$$

$$Z_s = 2,244$$

$$I_{zw} = 102,513$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 116,669$$

Obwód III:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Przewód Al 4×50+25mm ²	0,160	0,614	0,330
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,015	0,868	0,100
Kabel YKY 3×4mm ²	0,286	4,610	0,100

$$R_{zw} = 2,888$$

$$X_{zw} = 0,232$$

$$Z_s = 2,897$$

$$I_{zw} = 79,394$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 150,642$$

Obwód IV:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Przewód Al 4×50+25mm ²	0,160	0,614	0,330
Kabel YAKY 4×35mm ²	0,015	0,868	0,100
Kabel YKY 3×4mm ²	0,238	4,610	0,100

$$R_{zw} = 2,445$$

$$X_{zw} = 0,223$$

$$Z_s = 2,455$$

$$I_{zw} = 93,679$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 127,670$$

Zatem warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej SO 411:

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

Projektuje się wkładkę bezpiecznikową w projektowanej szafce oświetleniowej SO 411 o wartości **WTN 00 gG 13A**.

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe o wartość **S301 C10A**.

Zabezpieczenie dla I obwodu oświetleniowego:

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

Dobieram zabezpieczenie w polu odpływowym o wartość **S301 C6A**.

Zabezpieczenie dla II obwodu oświetleniowego:

$$I_z = \frac{600}{230 \times 0,98} = 2,66 A$$

Dobieram zabezpieczenie w polu odpływowym o wartość **S301 C6A**.

Zabezpieczenie dla III obwodu oświetleniowego:

$$I_z = \frac{800}{230 \times 0,98} = 3,54 A$$

Dobieram zabezpieczenie w polu odpływowym o wartość **S301 C6A**.

Zabezpieczenie dla IV obwodu oświetleniowego:

$$I_z = \frac{800}{230 \times 0,98} = 3,54 A$$

Dobieram zabezpieczenie w polu odpływowym o wartość **S301 C6A**.

Dobór kabla zasilającego SO 111

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

Dobieram kabel zasilający szafkę oświetleniową typu **YAKY 4×35mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=135A$.

Dobór kabla zasilającego I OBWÓD OŚWIETLENIOWY

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

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 3×4mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=50A$.

Dobór kabla zasilającego II OBWÓD OŚWIETLENIOWY

$$I_z = \frac{600}{230 \times 0,98} = 2,66 A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 3×4mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=50A$.

Dobór kabla zasilającego III OBWÓD OŚWIETLENIOWY

$$I_z = \frac{800}{230 \times 0,98} = 3,54 A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 3×4mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=50A$.

Dobór kabla zasilającego IV OBWÓD OŚWIETLENIOWY

$$I_z = \frac{800}{230 \times 0,98} = 3,54 A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 3×4mm²** o obciążalność długotrwałą $I_{dd}=50A$.

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 P1/03

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego typu P1/03. 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 5m. Słup należy zamontować na fundamencie stabilizującym

12. Oprawy oświetleniowe Luminary 03A (Libra)

Projektuje lampy oświetlenia parku typu Luminary 03A (Libra) z żarówkami typu o mocy 70W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia parku. 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. Projektory oświetleniowe GRAN 100

Projektuje projektory oświetlenia typu GRAN 100 z żarówkami o mocy 70W. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia; IP 65 (komora lampy) i IP 43 (komora osprzętu); II klasa ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo.

14. Szafka oświetleniowa SO 411

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 cztery pola odpływowe.

15. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy energii usytuować w szafce oświetleniowej SO 411 ustawionej przy słupie ŻN 10 na działce 15/33. 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 S301 C10A przystosowane do oplombowania. Licznik ten będzie służył do pomiaru energii dla oświetlenia ulicznego.

16. 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 992m
- ułożenie linii kablowej typu YAKY 4×35mm² o długości 15m
- ułożenie linii kablowej typu YKY 3×4mm² o długości 1075m
- montaż fundamentów w ziemi
- ustawienie słupów oświetleniowych typu P1/03 i tabliczką bezpiecznikową IZK w ilości 10kpl
- montaż projektorów oświetleniowych typu GRAN 100 w ilości 4kpl

- podłączenie kabla w słupach i projektorów oświetleniowych
- wykonanie uziemienia ostatniego słupa
- montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×2,5mm²
- montaż przy istniejącej stacji transformatorowej szafki oświetleniowej typu SO 411 oraz wykonanie uziemienia
- podłączenie projektowanej linii kablowej do szafki oświetleniowej oraz do słupa ŻN 10 na działce 15/33.

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.

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