

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

<b>P T</b>	<b>Elektryczna</b>	
STADIUM	BRANŻA	NR ZLECENIA
Inwestor:	Urząd Gminy Kleszczewo ul. Poznańska 4 63-005 Kleszczewo	
Nazwa inwestycji:	budowa oświetlenia ulicznego w miejscowości <b>Tulce dz. 193/12 296, 194, 193/1, 193/17</b>	
Obiekt:	oświetlenie uliczne	
Temat:	linia kablowa nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi i szafką oświetleniową	
<b>PROJEKT</b>		
<b>BUDOWLANY</b>		
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, listopad 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 SG 913/60 „B”
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 10.11.2009r

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

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

### **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 w miejscowości Tulce**  
*(nazwa projektu budowlanego)*

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

**Tulce dz. 296, 194, 193/12, 193/1, 193/17**  
*(adres inwestycji)*

opracowany: **listopad 2009**

**został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

.....  
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią  
imienną

Gniezno dnia 11.11.2009r

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

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

### **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 Tulce**  
*(nazwa projektu budowlanego)*

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

**Tulce dz. 296, 194, 193/12, 193/1, 193/17**  
*(adres inwestycji)*

opracowany: **listopad 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 Tulce.

#### **Podstawa opracowania**

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

#### 4. Wykaz właścicieli gruntu

<b>Lp.</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Adres zamieszkania</b>	<b>nr działki</b>
1	Urząd Gminy Kleszczewo	ul. Poznańska 4 63-005 Kleszczewo	193/1
2	Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu	ul. Zielona 8 61-851 Poznań	296, 194, 193/12, 193/17

## 7. Opis techniczny

### Stan istniejący

Omawiany obręb miejscowości Tulce nie posiada w chwili obecnej oświetlenia ulicznego. Z istniejącej szafy kablowe zasilanej ze stacji transformatorowej 54 – 222 należy zaprojektować linię kablową do zasilenia 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 przy szafie kablowej SKV 0/6 (dz. 193/12) ustawić szafkę oświetleniową SO 211, szafkę uziemić,
- z istniejącej szafy kablowej SKV 0/6 wyprowadzić linię kablową (OBWÓD VI) typu YAKY 4×35mm<sup>2</sup> o łącznej długości 3(8)m i wprowadzić do projektowanej szafki oświetleniowej SO 211,
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe SO 9/3 na których zamontować wysięgnik W12 w ilości 10kpl; zastosować fundament stabilizujący B-120,
- na słupach zamontować oprawy oświetlenia ulicznego BGP 303 LED73/740 PSU I DM C450C3 42/60 w ilości 10kpl.,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO 211 należy wyprowadzić dwie linie kablowe:
  - OBWÓD I typu YAKY 4×25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 117(135)m do projektowanych słupów oświetleniowych,
  - OBWÓD II typu YAKY 4×25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 279(323)m do projektowanych słupów oświetleniowych,

## 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 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 110 natomiast przeciski za pomocą rury AROT SRS 110.



**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 :	<b>P<sub>z</sub> = 3,0kW</b>
Moc zapotrzebowana dla I obwodu oświetleniowego:	<b>P<sub>zI</sub> = 0,3kW</b>
Moc zapotrzebowana dla II obwodu oświetleniowego:	<b>P<sub>zII</sub> = 0,7kW</b>

$$\sum P_1 = 15kWm$$

$$\sum P_2 = 35,4kWm$$

$$\sum P_3 = 234,5kWm$$

$$\Delta U_1 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 15}{35 \times 35 \times 230^2} = 0,05\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 35,4}{35 \times 25 \times 230^2} = 0,15\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 234,5}{35 \times 25 \times 230^2} = 1,01\%$$

$\Delta U_1$  – spadek napięcia na kablu YAKY 4×35mm<sup>2</sup> (szafa SKV – szafka SO 211),

$\Delta U_2$  – spadek napięcia na kablu YAKY 4×25mm<sup>2</sup> (I obwód oświetleniowy)

$\Delta U_3$  – spadek napięcia na kablu YAKY 4×25mm<sup>2</sup> (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 zwarciowej.

Obwód I:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Kabel YAKY 4×35mm <sup>2</sup>	0,015	0,868	0,100
Kabel YAKY 4×25mm <sup>2</sup>	0,135	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,337$$

$$X_{zw} = 0,093$$

$$Z_s = 0,437$$

$$I_{zw} = 525,723$$

$$I_o = 80$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 34,999$$

Obwód II:

Element sieci	l	R	X
Transformator 100kVA	-	0,0282	0,0663
Kabel YAKY 4×35mm <sup>2</sup>	0,005	0,868	0,100
Kabel YAKY 4×25mm <sup>2</sup>	0,323	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,841$$

$$X_{zw} = 0,134$$

$$Z_s = 1,064$$

$$I_{zw} = 216,080$$

$$I_o = 80$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 85,154$$

Zatem warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

### **Dobór zabezpieczeń**

#### **Zabezpieczenie w szafie kablowej SKV 0/6**

$$I_z = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,31A$$

Projektuje się wkładkę bezpiecznikową o wartości **WTN 2 gG 25A**.

#### **Zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej SO 211:**

$$I_z = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,31A$$

Projektuje się wkładkę bezpiecznikową o wartości **WTN 00 gG 20A**.

Dobieram zabezpieczenie przedlicznikowe o wartość **S301 C16A**.

**Zabezpieczenie dla I obwodu oświetleniowego:**

$$I_z = \frac{300}{230 \times 0,98} = 1,33A$$

Dobieram zabezpieczenie I obwodu oświetleniowego o wartość **S301 C10A**.

**Zabezpieczenie dla II obwodu oświetleniowego:**

$$I_z = \frac{700}{230 \times 0,98} = 3,10A$$

Dobieram zabezpieczenie II obwodu oświetleniowego o wartość **S301 C10A**.

**Dobór kabla zasilającego SO 211**

$$I_z = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,31A$$

Dobieram kabel zasilający szafkę oświetleniową typu **YAKY 4×35mm<sup>2</sup>** o obciążalność długotrwałej  $I_{dd}=107A$ .

**Dobór kabla zasilającego I obwód**

$$I_z = \frac{300}{230 \times 0,98} = 1,33A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YAKY 4×25mm<sup>2</sup>** o obciążalność długotrwałej  $I_{dd}=87A$ .

**Dobór kabla zasilającego II obwód**

$$I_z = \frac{700}{230 \times 0,98} = 3,10A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YAKY 4×25mm<sup>2</sup>** o obciążalność długotrwałej  $I_{dd}=87A$ .

## **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 wsporniczych 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 9/3**

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego typu SO 9/3 (ocynkowane ogniowo), na których należy zamontować wysięgnik W12. Słupy będą wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 6A. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od tabliczki IZK przewodem typu YDYp 3×2,5mm<sup>2</sup> o długości 9m. Słup ustawić na fundamencie betonowym B-120.

## **12. Oprawy oświetleniowe BGP 303 LED73/740 PSU I DM C450C3 42/60**

Projektuje lampy oświetlenia ulicznego typu BGP 303 LED73/740 PSU I DM C450C3 42/60. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia terenów otwartych, dróg osiedlowych, ciągów pieszych parków i placów. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia IP 65 (komora lampy i IP 43 (komora osprzętu); II klasa ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo. Mocowane na wysięgniku rurowym Ø60 kloszem do dołu.

### **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 szafce oświetleniowej SO 211 ustawionej zgodnie z załączonym rysunkiem przy szafie kablowej SKV 0/6. 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 C16A przystosowane do oplombowania. 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 393m,

- ułożenie linii kablowej typu YAKY 4×35mm<sup>2</sup> o długości 8m,
- ułożenie linii kablowej typu YAKY 4×25mm<sup>2</sup> o długości 458m,
- montaż fundamentów B-120 w ziemi,
- ustawienie słupów oświetleniowych SO 9/3 wraz z wysięgnikiem W12 i tabliczką bezpiecznikową IZK w ilości 10kpl,
- montaż opraw oświetleniowych BGP 303 LED73/740 PSU I DM C450C3 42/60 w ilości 10kpl,
- podłączenie kabla w słupach oświetleniowych,
- wykonanie uziemienia ostatnich słupów oświetleniowych,
- montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×2,5mm<sup>2</sup>,
- montaż szafki oświetleniowej typu SO 211 oraz wykonanie uziemienia,
- podłączenie projektowanej linii kablowej do szafki oświetleniowej.

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 ostrzeżenia 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.