

Projektowanie Nadzory Wykonawstwo

w Branży Elektrycznej

Maciej Galantowicz

62-200 Gniezno ul. Orzeszkowej 20a/22

P T	elektryczna	
STADIUM	BRANŻA	NR UMWOWY
Inwestor:	Urząd Gminy Kleszczewo ul. Poznańska 4 63 - 005 Kleszczewo	
Nazwa inwestycji:	budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Tulce ul. Kalinowa	
Obiekt:	droga gminna dz. 56, 47	
Temat:	oświetlenie drogowe	
PROJEKT		
BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
Projektował:	mgr inż. Adam Sakowicz	
	mgr inż. Maciej Galantowicz upr. WKP/0304/POOE/04	
Sprawdził:	mgr inż. Bohdan Kuroczycki Saniutycz upr. 45/80/Pw	
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Gniezno, czerwiec 2007r.		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Nazwa	strona
1. Strona tytułowa	1
2. Spis treści	4
3. Podstawa i zakres opracowania	5
4. Warunki techniczne przyłączenia	6
5. Zestawienie właścicieli działek	8
6. Uzgodnienia branżowe	9
7. Opis techniczny	19
8. Układanie kabla	20
9. Obliczenia techniczne	21
10. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim	23
11. Słupy oświetleniowe SG 713/60	24
12. Oprawy oświetleniowe SGS 102/100	24
13. Szafka oświetleniowa SO 111	24
14. Układ pomiarowy	24
15. Uwagi końcowe	25
16. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
17. Zestawienie montażowe	28
18. Zestawienie podstawowych materiałów	29
19. Plan sytuacyjny projektowanego oświetlenia rys. E – 1	30
20. Schemat połączeń projektowanych słupów oświetleniowych rys. E – 2	31
21. Schemat szafki oświetleniowej E – 3	32
22. Karty katalogowe słupów i opraw	33

ZESTAWIENIE WŁAŚCICIELI DZIAŁEK

Lp.	Imię i Nazwisko	Adres zamieszkania	nr działki
1	Urząd Gminy Kleszczewo	Kleszczewo ul. Poznańska 4	56, 47

3. Podstawa i zakres opracowania

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny budowy linii kablowej nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi w miejscowości Tulce ul. Kalinowa.

Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. Warunki techniczne przyłączenia 0858/2007 z dnia 06.04.2007r
3. Wizja lokalna
4. Uzgodnienia z właścicielami działek
5. Mapa zasadnicza w skali 1:500
6. Obowiązujące normy i przepisy

7. Opis techniczny

Stan istniejący

Omawiany obręb miejscowości Tulce ul. Kalinowa posiada w chwili obecnej częściowe oświetlenie drogowe. Oprawy oświetleniowe zasilane będą z istniejącej stacji transformatorowej 54-073, w której znajduje się transformator o mocy 160kVA. Ze stacji transformatorowej z szafki oświetleniowej należy wyprowadzić linię kablową, którą prowadzić poprzez słupy oświetleniowe. Sieć jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowane oświetlenie drogowe

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- Z istniejącej słupa ŻNb10 nr I/4/1 należy wyprowadzić linię kablową typu 2xYAKY 1×25mm² o łącznej długości 1(13)m do projektowanej szafki oświetleniowej SO111.
- Na słupie przyłączeniowym (istn. słup ŻNb10 nr I/4/1) należy zainstalować odgromniki GXO 0,66/5, które należy uziemić. Rezystancja uziemienia $R_v \leq 5\Omega$.
- Projektowaną szafkę oświetleniową należy ustawić przy istn. słupie ŻNb10 nr I/4/1.
- Z proj. szafki oświetleniowej SO111 wyprowadzić linię kablową typu 2xYAKY 1×25mm² do projektowanych słupów oświetleniowych o łącznej długości 229(255)m.
- W miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe stalowe typu SG 713/60 firmy WILK z głowicą G – 13 o układzie ramion B,
- Na słupach zamontować oprawy oświetlenia ulicznego SGS 102/100 ze źródłem światła SON T Plus 100W,
- Wszystkie słupy należy uziemić.

Doboru słupów dokonano na podstawie:

- Katalog techniki oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę WILK z Krzyża Wlkp.
- Katalog oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę ES – System.
- Katalog oświetlenia ulicznego; Poznań 1999r wydany przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.

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. Kabel energetyczny prowadzić wraz z bednarką ocynkowana FeZn 30×2 w jednym rowie. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej AROT DVK50.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z **PN-76/E-05125**.

9. Obliczenia techniczne

Zestawienie mocy i spadki napięć

Moc przyłączeniowa: **$P_z = 2,0\text{kW}$**

Moc obliczeniowa : **$P_z = 0,4\text{kW}$**

$$\sum P = 107,2\text{kWm}$$

$$\Delta U = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 107,2}{25 \times 25 \times 230^2}$$

$$\Delta U = 0,65\%$$

ΔU – spadek napięcia na kablu YAKY 4×25mm²,

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.

Element sieci	l	R	X
Transformator 160kVA	-	0,0150	0,0421
Linia napowietrzna 4xAL 50+25mm ²	0,160	0,641	0,085
Linia kablowa 2xYAKY 1x25mm	0,268	1,200	0,100

$$R_{zw} = 0,863$$

$$X_{zw} = 0,123$$

$$Z_s = 1,090$$

$$I_{zw} = 211,003$$

$$I_o = 52$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 56,682 > 230V$$

Zatem warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Dobór zabezpieczeń

$$I_z = \frac{400}{230 \times 0,98} = 1,77 A$$

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe typu **S301 C10 A** zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia.

Dobrano zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej typu **WTN 00 gG 13A**.

Dobrano zabezpieczenie na polu odpływowym typu **S301 C6 A**.

Dobór kabla zasilającego

$$I_z = \frac{400}{230 \times 0,98} = 1,77 A$$

Dobieram kabel zasilający projektowaną szafkę oświetleniową **2xYAKY 1x25mm²**.

Dobieram kabel zasilający projektowane słupy oświetleniowe typu **2xYAKY 1x25mm²**

10. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej spełnić wymagania zawarte w normie PN-IEC 60364..

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 parkowe SG 713/60

Projektuje się słupy oświetlenia ulicznego typu SG 713/60 (ocynkowane ogniowo), na których należy zamontować głowicę o układzie ramion B firmy WILK z Krzyża Wlkp. Słupy będą wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe IZK, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 6A. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od tabliczki IZK przewodem typu YDYp $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ o długości 7m. Każdy słup podlega uziemieniu. Wkopany odcinek słupa w ziemię jest zabezpieczony dwuskładnikową farbą epoksydową pigmentowaną płatkowym aluminium gwarantującą zabezpieczenie przed niekorzystnymi warunkami panującymi w gruncie.

12. Oprawy oświetleniowe SGS 102/100

Na słupie SG 713/60 projektuje lampy oświetlenia ulicznego typu SGS 102/100 z żarówkami typu SON T Plus o mocy 100W. 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 $\varnothing 60$ kloszem do dołu.

13. Szafka oświetleniowa SO 111

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 jedno pole odpływowe.

14. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy energii usytuować w szafce oświetleniowej SO 111 ustawionej przy istniejącym słupie ŻNb10 nr I/4/1. 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.

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

1. Do zakresu robót należy:

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

Kolejność realizacji zadania inwestycyjnego:

- 1.1 wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- 1.2 wykonanie wykopu pod słupy oświetleniowe
- 1.3 wykonanie wykopu pod kabel nn o długości 230m
- 1.4 ustawienie słupów oświetleniowych typu SG 713/60 wraz z wysięgnikiem o układzie ramion B i tabliczką bezpiecznikową IZK w ilości 4kpl
- 1.5 montaż fundamentów stabilizujących w ziemi
- 1.6 ułożenie bednarki ocynkowanej w całym wykopie
- 1.7 ułożenie linii kablowej typu 2xYAKY 1×25mm² o długości łącznej długości 268m
- 1.8 podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- 1.9 wykonanie uziemienia słupów
- 1.10 montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×2,5mm²
- 1.11 montaż opraw oświetleniowych typu SGS 102/100
- 1.12 montaż przy słupie ŻNb/10 nr I/4/1 szafki oświetleniowej typu SO 111 oraz wykonanie uziemienia
- 1.13 podłączenie projektowanej linii kablowej do szafki oświetleniowej oraz do stacji transformatorowej

2. Elementy zagospodarowania działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - inwestycja realizowana jest w pobliżu drogi i trzeba zwrócić szczególna ostrożność, aby jak najmniej poruszać się po terenie pasa drogowego
 - wykopy głębokości 80cm poniżej poziomu gruntu oraz wykopy pod słupy należy zwrócić szczególna ostrożność, aby nie doszło do załamania itp.
3. Przewidywane zagorzenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:
 - podczas wykonywania wkopów należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia (kable energetyczne pod napięciem, sieć gazowa)
4. 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
5. 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,
6. 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.

7. 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.
8. Miejscem przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych będzie np. barakowóz.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW
Tulce ul. Kalinowa

Lp.	Nazwa materiału	j.m.	ilość
1	kabel YAKY 1x25mm ²	m	536
2	szafka oświetleniowa SO111	szt	1
3	przewód YDYp 3x2,5mm ²	m	28
4	słup SG 713/60	szt	4
5	oprawa SGS 102/100	szt	4
6	źródło światła SON T Plus 100W	szt	4
7	głowica o układzie ramion B	szt	4
8	tabliczka IZK	szt	4
9	rura AROT DVK 50	m	58
10	rura AROT BE 50	m	3
11	ograniczniki GXO 0,66/5	szt	1
12	zabezpieczenie S301 C6	szt	1
13	zabezpieczenie S301 C10	szt	1
14	wkładka WTN 00gG 13A	szt.	1
15	końcówka Al 35mm ²	szt	36
16	zacisk SL 9.21	szt	2
17	bezpiecznik Bi 6A	szt	4
18	bednarka ocynkowana	kg	193
19	pręt GALMAR	szt	10

PROJEKTOWANA LINIA KABLOWA nn 0,4kV wraz z słupami oświetleniowymi - Tulce ul. Kalinowa

№	nr słupa																								
		szafka oświetleniowa SO111	wkładka bezpiecznikowa WTN 00 gG 13A	zabezpieczenie S301 C6	zabezpieczenie S301 C10	zegar sterujący ZE-02	wykop	kabel 2xYAKY 1x25mm ²	folia niebieska	opaski kablowe Oki	rura AROT BE 50	rura AROT DVK 50	końcówka kablowa Al 35mm ²	zacisk SL 9.21	słup oświetleniowy SG 713/60	fundament stabilizujący	głowica o układzie ramion B	oprawa SGS 102/100	źródło światła SON T Plus 100W	przewód YDYp 3x2,5mm ²	tabliczka IZK	bezpiecznik Bi 6A	ograniczniki przepięć GXO 0,66/5	bednarka ocynkowana	pręt GALMAR
-		kpl	szt	kpl	kpl	szt	m	m	m	szt	m	m	szt	szt	kpl	kpl	szt	szt	szt	m	szt	szt	szt	kg	szt
1	istn. ŻNb10 I/4/1 - SO111	1	1	1	1	1	1	13			3		4	2									1	12	2
2	SO1 - I/4/1/1						60	67	60	9		16	8		1	2	1	1	1	7	1	1		47	2
3	I/4/1/1 - I/4/1/2						65	72	65	9		18	8		1	2	1	1	1	7	1	1		51	2
4	I/4/1/2 - I/4/1/3						55	61	55	8		14	8		1	2	1	1	1	7	1	1		43	2
5	I/4/1/3 - I/4/1/4						49	55	49	8		10	8		1	2	1	1	1	7	1	1		39	2
RAZEM		1	1	1	1	1	230	268	229	34	3	58	36	2	4	8	4	4	4	28	4	4	1	193	10