

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

Zakres opracowania: Budowa oświetlenia ulicznego

Lokalizacja: Dziekanów Polski ul. Podróżna
dz. nr ew.683/19, 682/1 gmina Łomianki

Inwestor: Urząd Gminy Łomianki
Ul. Warszawska 115
05-092 Łomianki

Branża: Elektryczna

	<i>imię i nazwisko</i>	<i>nr uprawnień</i>	<i>data</i>	<i>podpis</i>
<i>PROJEKTOWAŁ:</i>	<i>Jan Miszczak</i>	<i>ST-380/76</i>	<i>X.2009</i>	
<i>OPRACOWAŁ:</i>	<i>Łukasz Kustra</i>	-	<i>X.2009</i>	

Egz. nr

Spis treści:

1. Uprawnienia, zaświadczenia MOIIB	3
2. Oświadczenie projektanta	5
3. Warunki techniczne PGE Dystrybucja RE Legionowo	6
4. Opinia ZUDP, mapa do celów projektowych	7
5. Opis techniczny	12
6. Obliczenia techniczne	15
7. Projekt oświetlenia	19
8. Rysunki	34
Rys. nr 1 Plan zagospodarowania	34
Rys. nr 2 Plan zagospodarowania	35
Rys. nr 3 Schemat ideowy	36
9. Karty katalogowe opraw	37
10. Karty katalogowe słup	39
11. Karta katalogowa wysięgnik	41
12. Wykaz materiałów	42
13. BIOZ	43
14. Pomiar wysokości linii SN	46
15. Zgody	48

2. Oświadczenie projektanta

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r, nowelizacja Prawo Budowlane (DZ. U. Nr93 poz. 888), Ja niżej podpisany oświadczam, że niniejszy Projekt Budowlano - Wykonawczy, instalacji oświetlenia ulicznego ul. Podróżnej m. Dziekanów Polski gmina Łomianki jest kompletny i sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej i normami.

Warszawa, X.2009

Projektant:

Jan Miszczak

Upr. St-380/76

5. Opis techniczny

5.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego ul. Podróżnej w m. Dziekanów Polski gmina: Łomianki.

5.2. Podstawa opracowania

- Ustalenia z inwestorem;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych;
- Wizja w terenie;
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.

5.3. Zakres projektu

- Budowa linii oświetlenia ulicznego nN-0,4 kV kablem typu YAKXs 4x35mm².
- Budowa 36 stanowisk.
- Dobór i sprawdzenie natężenia oświetlenia.

5.4. Dane energetyczne

Napięcie zasilające:	230/400 [V] ~ f=50 [Hz];
Moc ist. w obwodzie:	2,12 [kW];
Moc projektowana:	4,03 [kW];
Moc całkowita w obwodzie:	6,15 [kW];
Prąd obciążenia:	10,39 [A];
Układ sieci:	TN-C;
Pomiar energii elektrycznej:	Bezpośredni 3-f mocy czynnej, jednostrefowy.
	Typ: C52dz 10(60)
	Nr: 11519250

5.5 Budowa instalacji oświetleniowej

Zasilanie linii kablowej:

Zasilanie projektowanego oświetlenia realizowane będzie z istniejącej skrzyni oświetlenia SON, zlokalizowanej przy stacji transformatorowej nr 0729. Lokalizację przedstawia plan zagospodarowania rysunek nr E-01. Układ pomiarowy 3f bezpośredni mocy czynnej 1-strefowy. Zabezpieczenia: przed licznikowe typu BiWts25A, obwodów odbiorczych BiWts20A. Sterowanie oświetleniem przy wykorzystaniu zegara astronomicznego. Szczegóły przedstawia schemat ideowy rysunek nr E-03.

Stan projektowany:

1. Z istniejącej skrzynki SON należy zasilić projektowaną linię kablową. Szczegóły przedstawia plan zagospodarowania rysunek nr E-01, schemat ideowy rysunek nr E-03.
2. Zejście kabla do ziemi z skrzynki oświetleniowej zabezpieczyć rurą ochronną typu RVS47.
3. Linie kablową oświetlenia ulicznego należy wybudować kablem YAKXs 4x35mm². Kabel układać wg trasy uzgodnionej w ZUD zgodnie z normą N SEP-E-004 na głębokości 0,5 metra na 10 centymetrowej podsypce z piasku. Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 centymetrów oraz warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 centymetrów. Następnie wzdłuż całej trasy ułożyć taśmę z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Na kablu przed zasypaniem w odstępach, co 10 metrów, na załomach na wyjściu wejściu do przepustów na słupie założyć opaski kablowe zawierające następujące informacje: typ kabla, rok położenia kabla, kierunek, adres, właściciel. Równoległe do kabla ułożyć bednarkę FeZn 25x4 i połączyć z metalowymi częściami słupów oraz osprzętu linii.
4. Kabel prowadzony pod jezdniami, wjazdami układać na głębokości 0,8m w rurach osłonowych typu AROT DVK 75, SRS110. Przejście pod ulicą Podróżną wykonać przeciskiem. Szczegóły przedstawia plan zagospodarowania rysunki nr E-01, E-02.

5. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do infrastruktury podziemnej prace zmienne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności, kabel układać w rurach osłonowych typu AROT DVK 75.
6. Prace w pobliżu istniejącej linii energetycznej SN prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem R.E. Legionowo.
7. Po ułożeniu kabla zgłosić do odbioru przed zasypaniem do Inspektora nadzoru robót elektrycznych wyznaczonego z ramienia Urzędu Gminy Łomianki oraz wykonać geodezyjną inwentaryzacyjną powykonawczą.
8. W obrębie projektowanego oświetlenia przebiega napowietrzna linia SN 15kV, zgodnie z normą PN-EN50423-1 minimalny odstęp izolacyjny między przewodem linii a latarnia uliczną wynosi 2,6m. W związku z powyższym w obrębie linii SN projektuje się słupy o całkowitej wysokości 6,0m (SO1-SO4).
9. Do oświetlenia drogi dobrano oprawę oświetleniową typu CIVIC 1 100W HST DGE CL1 ESH [V3L3] stanowiska SO1 – SO4 oraz CIVIC 1 100W HST DGE CL1 ESH [V3L4] stanowiska SO5 – SO36 IP66 marki Thorn. Oprawa wyposażona w układ zasilania, układ optyczny, IP66. Klasa bezpieczeństwa I (SC1). Obudowa: odlew aluminium. Klosz poliwęglanowy. Odbłyśnik: aluminium anodyzowane na błyszcząco. Elektroniczny układ zasilający. Oprawa posiada możliwość zmiany kąta rozsyłu światła poprzez zmianę pozycji źródła światła względem odbłyśnika. Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku (Ø34 mm do Ø60 mm) lub na maszcie (Ø42 mm, Ø49 mm lub Ø60 mm). Montaż odbywa się za pomocą dwóch śrub z nakrętkami zabezpieczającymi. Oprawa zapewnia oświetlenie uliczne charakteryzujące się wysoką wydajnością.
10. Oprawy zainstalować na słupach oświetleniowych typu CS60-50 (słupy SO1 – SO4) wraz z wysięgnikiem typu W1G10A10/10 wysięg 1,0m, całkowita wysokość 6,0m oraz CS60-70 (słupy SO5 – SO36) wraz z wysięgnikiem typu W1G10A10/0 wysięg 1,0m, całkowita wysokość 8,0m. Sylwetkę przedstawiają rysunki nr E-05, E-06. Słup wyposażyć w listwę zaciskową LZ oraz gniazdo bezpiecznikowe. Słupy instalowane na prefabrykowanych fundamentach betonowych FBw-100, FBw-150.

Fundamenty należy zabezpieczyć Abizolem w części podziemnej. Oprawę zasilić przewodem typu YDYżo3x2,5mm².

11. Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym zapewnia izolacja robocza kabli, przewodów i systemu obudów aparatury oraz osprzętu elektrycznego. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym zapewniana jest dzięki samoczynnemu wyłączeniu zasilania obwodów odbiorczych zrealizowanemu na bezpiecznikach topikowych.

Układ sieci: TN-C.

12. Całość prac wykonać zgodnie z N SEP-E-004, opinią ZUD, SST, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz warunkami technicznymi „wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. V instalacje elektryczne.

6. Obliczenia.

Zapotrzebowanie mocy

Obwód projektowany:

$$P_p = \sum n \cdot P_1$$

$$P_p = 36 \cdot 112 = 4032W \cong 4,03kW$$

P_1 - moc pojedynczej oprawy.

Moc istniejącego oświetlenia:

$$P_i = 2,12kW$$

Moc całkowita:

$$P_c = 6,15kW$$

Sprawdzenie zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciovych

Prąd obciążenia:

Obwód zasilający:

$$I_B = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$
$$I_B = \frac{6150}{\sqrt{3} \cdot 0,85 \cdot 400} = 10,44A$$

Uwzględniając współczynnik rozruchu 1,4 maksymalny prąd obciążenia wynosi:

$$I_{Br} = 10,44 \cdot 1,4 = 14,62 A$$

Istniejące zabezpieczenie topikowe BiWts 20A spełnia warunek.

Obwód zasilający oprawę:

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_n}$$
$$I_B = \frac{112}{0,85 \cdot 230} = 0,57 A$$

Uwzględniając współczynnik rozruchu 1,4 maksymalny prąd obciążenia wynosi:

$$I_{Br} = 0,57 \cdot 1,4 = 0,8 A$$

Zastosować zabezpieczenie topikowe typu BiWts o prądzie znamionowym 6A.

Dobór przekroju przewodów

Z uwagi na przeciążenia, długotrwały dopuszczalny prąd obciążeniowy dobranego przewodu powinien spełniać relacje:

Obwód zasilający stanowiska oświetleniowe:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$14,62 \leq 20 \leq I_z$$

$$I_z \geq 20 A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$1,45 I_n \leq 1,45 I_z$$

$$1,6 \cdot 20 \leq 1,45 I_z$$

$$I_z \geq 22,1 A$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie,

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_z – obciążalność prądowa długotrwała,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

czyli

$$I_2 \geq 22,1 A$$

Kabel YAKXS 4x35mm², którego obciążalność prądowa wynosi $I_z=94A$ spełnia powyższy warunek.

Obwód zasilający oprawę:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$0,8 \leq 6 \leq I_z$$

$$I_z \geq 6A$$

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

$$1,6I_n \leq 1,45I_z$$

$$1,6 \cdot 6 \leq 1,45I_z$$

$$I_z \geq 6,62A$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie,

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_z – obciążalność prądowa długotrwała,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

czyli

$$I_z \geq 6,62A$$

Przewód wielożyłowy YDYżo3x2,5mm² którego obciążalność prądowa wynosi $I_z=19,5A$

Dobór kabli i przewodów ze względu na warunek samoczynnego wyłączenia

Układ sieci: TN-C dopuszczalny czas wyłączenia wynosi dla 230[V]=0,4s, 400[V]=0,2s.

Dla powyższych czasów wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego tj. Bi20A wynosi $I_w=62A$ i spełniać poniższy warunek

$$1,25 \cdot Z_{k1} \cdot I_w \leq U_o$$

$$R_s = \frac{L}{\gamma \cdot S} = \frac{1182}{35 \cdot 35} = 0,97\Omega$$

$$Z_{k1} = 2 \cdot \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = \sqrt{0,97^2 + 0,095^2} = 2 \cdot 0,98 = 1,96$$

$$1,25 \cdot 1,96 \cdot 62 \leq 230$$

$$151,9 \leq 230 - \text{warunek spełniony}$$

Dobór kabli i przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

P_i - moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu;

L_i - i-ty odcinek obwodu

U_{nf} - napięcie fazowe;

S - przekrój przewodu;

γ - konduktancja.

Napięcie zasilania

$$U_{nf} = 230V$$

Przekrój przewodu

$$S = 35mm^2$$

Konduktancja aluminium

$$\gamma = 35\Omega mm^2 / m$$

Obliczenia przeprowadzono dla obwodu najdłuższego, najbardziej obciążonego faza L3.

$P_i [W]$	1344	1232	1120	1008	896	784	672	560	448	336	224	112
$L_i [m]$	88	101	99	99	99	99	99	99	99	99	101	100
$\Delta U_{\%}$	0,37	0,39	0,33	0,3	0,27	0,24	0,21	0,18	0,15	0,09	0,06	0,03

Maksymalny spadek napięcia $\Delta U_{\%} = 2,62\% \leq 3\%$.

12. Wykaz materiałów.

1.	Przewód YAKXs 4x35 mm ²	L= 1182mb
2.	Bednarka FeZn25x4	1110 m
3.	Folia ostrzegawcza	1035 m
4.	Fundament betonowy FBw-100	4 szt.
5.	Fundament betonowy FBw-150	32 szt.
6.	Słup oświetleniowy CS60-50 + wysięgnik W1G10A10/10 + listwa zaciskowa LZ + gniazdo bezpiecznikowe	4 kpl.
7.	Słup oświetleniowy CS60-70 + wysięgnik W1G10A10/0 + listwa zaciskowa LZ + gniazdo bezpiecznikowe	32 kpl.
8.	Oprawa CIVIC 1 100W HST DGE CL1 ESH [V3L3] IP66 marki Thorn	4 kpl.
9.	Oprawa CIVIC 1 100W HST DGE CL1 ESH [V3L4] IP66 marki Thorn	32 kpl.
10.	Przewód YDYżo 3x2,5 mm ²	354 mb
11.	Zaciski do uziomów	37 szt.
12.	Rury DVK 75	145 m
13.	Rury SRS110	9 m
14.	Rura RVS47	3m