

---

## Spis treści:

<b>A. CZĘŚĆ FORMALNO - PRAWNA .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Warunki techniczne .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Uzgodnienia.....</b>	<b>6</b>
<b>B. CZĘŚĆ TECHNICZNA .....</b>	<b>8</b>
<b>1. CEL OPRACOWANIA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. STAN ISTNIEJĄCY .....</b>	<b>9</b>
<b>3. STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DOBÓR KABLI I ZABEZPIECZEŃ.....</b>	<b>14</b>
<b>5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....</b>	<b>14</b>
<b>6. WYMAGANIA DLA PRAC .....</b>	<b>14</b>
<b>7. ODBIORY.....</b>	<b>15</b>
<b>8. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>16</b>
<b>9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>16</b>
<b>C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>18</b>

---

## **A. CZEŚĆ FORMALNO - PRAWNA**

## 1. Warunki techniczne



### Urząd Miasta i Gminy Piaseczno Referat ds. Zarządzania Energią

ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno, tel: 22 70 17 500, fax: 22 75 67 049, [urząd@piaseczno.eu](mailto:urząd@piaseczno.eu)

ZE.7021.2.3.2018.RT. 351

Piaseczno, 2018-09-25

REM PROJEKT  
Marcin Łukasiewicz  
ul. Marszałkowska 55/73 lok. 22  
00-676 Warszawa

dot.: Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 722 – ul. Księcia Janusza I Starego na odcinku od skrzyżowania z DK 79 do Ronda Solidarności w miejscowości Piaseczno

#### Warunki techniczne zasilania oświetlenia

W odpowiedzi na pismo nr Ks.J/05/JS/13-08/2018 ws. wydania warunków technicznych zasilania oświetlenia Referat ds. Zarządzania Energią wyraża zgodę na zasilenie projektowanego oświetlenia z istniejącej szafy oświetlenia drogowego pod warunkiem:

1. Przeniesienia istniejącej szafy oświetleniowej (szafa oświetleniowa jest zlokalizowana przy stacji transformatorowej nr 02-0621 i koliduje z projektowaną jezdnią ul. 1 Maja) w nową lokalizację w pasie drogowym lub na działce gminnej. Zalecane jest przesunięcie szafki w pobliże nowej lokalizacji projektowanej stacji transformatorowej przy skrzyżowaniu ulic 1 Maja i Księcia Janusza I Starego.
2. Wyprowadzenia z szafy obwodów oświetleniowych:
  - a. w kierunku istniejącego oświetlenia na ul. 1 Maja
  - b. w kierunku istniejącego oświetlenia na skrzyżowaniu ul. Księcia Janusza I Starego z drogą krajową nr 79
  - c. w kierunku istniejącego oświetlenia na ul. Zagrodowej
  - d. w kierunku projektowanego oświetlenia LED na ul. Księcia Janusza I Starego

Istniejące oświetlenie wyładowcze oraz projektowane oświetlenie LED należy zasilic z osobnych obwodów.

3. Ewentualnej rozbudowy/wymiany szafy jeśli będzie to wymagane przez konieczność zamontowania dodatkowych aparatów
4. Wykonania bilansu mocy umownej dla istniejącej szafki oświetleniowej:

Nr PPE: PL\_ZEWD\_1418000486\_05

Nr licznika: 90152179

Moc umowna: 25kW

Moc maksymalna (zarejestrowana przez licznik mocy czynnej w miesiącu sierpniu i wykazana na fakturze za dystrybucję energii elektrycznej) wynosi 24kW.

W razie potrzeby projektant winien wystąpić do PGE Dystrybucja S.A. z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej

Z poważaniem

KIEROWNIK  
Referatu ds. Zarządzania Energią  
  
mgr inż. Hanna Magdziarz

K/o:

ZE – a/a

IT – w miejscu

## 2. Uzgodnienia

Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie  
ul. Mazowiecka 14, 00-048 Warszawa  
tel. (22) 244 90 00 do 12  
fax (22) 244 90 13  
dyrekcja@mzdwl.pl  
www.mzdwl.pl



Mazowiecki Zarząd  
Dróg Wojewódzkich  
w Warszawie

U-1.483.12.2019.722.1.RZ

Warszawa, dnia 06.05.2019 r.

Urząd Miasta i Gminy Piaseczno  
ul. Kościuszki 5  
05-500 Piaseczno

dot. lokalizacji oświetlenia ulicznego w pasie dr. woj. nr 722 w Piasecznie

Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie w związku z pismem z dnia 04.04.2019 r. – wysłanym przez pełnomocnika Rem projekt Marcin Łukasiewicz - pozytywnie opiniuje lokalizację słupów i kabli oświetleniowych w pasie dr. woj. nr 722 na działkach nr ew. 57, 59/1 obręb 0041; dz. nr ew. 50/2, 1/3, 2/4, 50/3 obręb 0058, dz. nr ew. 1 obręb 0057 i dz. nr ew. 69/6, 12/1 69/7 obręb 0059 Piaseczno (numery działek podano zgodnie z proponowanymi podziałami na potrzeby uzyskania decyzji zrid) i niniejszym wyraża zgodę na budowę oświetlenia ulicznego na niżej wymienionych warunkach:

1. Realizacja i koszt budowy oraz modernizacji urządzenia związanego z wykonaniem zadania ponosi inwestor. Wykopy otwarte ograniczyć do minimum, zasypywać je materiałem podatnym na zagęszczenie i zagęszczać warstwami 20-30 cm.
2. Dostosować się do uwag i zaleceń zawartych w protokole koordynacyjnym sieci uzbrojenia terenu, (d. ZUD), o który należy wystąpić i uzyskać.
3. Dokonać uzgodnienia z Rejonem Drogowym Otwock projektu budowlanego (przed uzyskaniem pozwolenia na budowę / zgłoszeniem robót).
4. Uzyskać pozwolenie na budowę lub dokonać zgłoszenia budowy albo wykonywania robót budowlanych zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym.
5. Uzyskać zezwolenie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich Rejon Drogowy Otwock na prowadzenie robót w pasie drogowym.
6. Po zakończeniu robót należy wykonać powykonawczą inwentaryzację i przekazać jeden komplet do Rejonu Drogowego Otwock .
7. W przypadku wystąpienia kolizji urządzenia z elementami pasa drogowego, właściciel urządzenia zobowiązany jest do jego przebudowy, na własny koszt i w terminie wyznaczonym przez zarządcę drogi, zgodnie z art. 39 ust 5 pkt 2 ustawy o drogach publicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 260 z późn. zmianami).
8. Wnioskodawca ponosi koszty związane z likwidacją kolizji urządzeń.
9. Z uwagi na fakt, iż przedmiotowe urządzenie jest związane z potrzebami drogi woj. nr 722 nie ma zastosowania rozpatrzenie ww. wniosku w trybie decyzji administracyjnej – art. 39 ustawy o drogach publicznych (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 260 z późn. zmianami).

Do wiadomości:

1. RD Otwock. +1 egz koncepcji budowy oświetlenia.
2. Rem projekt Marcin Łukasiewicz ul. Marszałkowska 55/73 00-676 Warszawa

Zastępca Dyrektora  
ds. Utrzymania Dróg i Mostów  
Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich  
w Warszawie

inż. Katarzyna Łaluk-Mierzejewska

Rejon Drogowy Otwock-Piaseczno  
ul. Górna 18, 05-400 Otwock  
tel. (22) 779 24 87, (22) 779 30 20  
fax (22) 779 30 29  
rd.otwock@mzdwi.pl  
www.mzdwi.pl



Mazowiecki Zarząd  
Dróg Wojewódzkich  
w Warszawie

RD-8.482.49.2.2019.722

Otwock, dnia 25.04.2019 r.

*Y* *AW-5* *30 KWI. 2019*  
Mazowiecki Zarząd  
Dróg Wojewódzkich  
ul. Mazowiecka 14  
00-048 Warszawa  
*26 KWI. 2019*

*L. R. 2019.04.30. K. 02. 6000*  
**dot.: Rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 722 – ul. Księcia Janusza I Starego na odcinku od skrzyżowania z DK 79 do Ronda Solidarności w miejscowości Piaseczno**

MZDW Rejon Drogowy Otwock-Piaseczno uzgadnia projekt budowlany oświetlenia ulicznego dla zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 722 – ul. Księcia Janusza I Starego na odcinku od skrzyżowania z DK 79 do Ronda Solidarności w m. Piaseczno. W załączeniu przekazujemy 2 egzemplarze Projektu budowlanego branży elektrycznej.

Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich  
w Warszawie  
ul. Mazowiecka 14, 00-048 Warszawa

dnia **26.04.2019**

Godz. .... Zł. ....  
Nr. .... Podpis. ....

Do wiadomości:

REM Projekt Marcin Łukasiewicz  
ul. Marszałkowska 55/73, lok. 22,  
00-676 Warszawa

DYREKTOR REJONU  
Stanisław Pawlak

---

## **B. CZEŚĆ TECHNICZNA**

---

## **1. CEL OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest przebudowa oświetlenia w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 722 - ul. Księcia Janusza I Starego na odcinku od skrzyżowania z DK 79 do Ronda Solidarności.

## **2. STAN ISTNIEJĄCY**

Istniejące oświetlenie terenu w rejonie projektowanej drogi jest zrealizowane oprawami oświetleniowymi OUS z sodowymi źródłami światła o mocy 250W.

## **3. STAN PROJEKTOWANY**

Projektuje się przebudowę oświetlenia drogowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 722 - ul. Księcia Janusza I Starego na odcinku od skrzyżowania z DK 79 do Ronda Solidarności. Istniejące słupy oświetleniowe kolidujące z projektowanym układem drogowym zostaną zlikwidowane. Istniejące oprawy oświetleniowe na słupach linii napowietrznej, linia napowietrzna AL.2x35 oraz część słupów linii napowietrznej do demontażu. Zaprojektowano wykonanie nowej instalacji oświetleniowej oprawami typu LED. Istniejąca szafa oświetleniowa przy stacji transformatorowej nr 02-0621 zostanie przeniesiona w nową lokalizację. Istniejące obwody oświetleniowe należy przełożyć do nowej lokalizacji szafy oświetleniowej. Dodatkowo należy wyprowadzić oddzielny obwód do zasilania oświetlenia ul Zagrodowej. W tym celu z szafy oświetleniowej ułożyć linię kablową YAKXS 4x25 do słupa linii nn na skrzyżowaniu ul. Księcia Janusza z Zagrodową. Kabel należy wprowadzić na słup i połączyć z istniejącą linią napowietrzną. Kabel na słupie do wysokości 3m od poziomu terenu należy zabezpieczyć rurą osłonową RHDPE w kolorze czarnym odporną na promieniowanie UV np. SV50. Lokalizacja projektowanych słupów oświetleniowych oraz miejsce przyłączenia do sieci została pokazana na planie sytuacyjnym.

### **3.1. PARAMETRY SIECI ELEKTRYCZNEJ**

- napięcie sieci elektrycznej 400 V, 50 Hz;
- zasilanie latarni kablem YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>;
- ochrona od porażeń – ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania

Po wykonaniu układu zasilania należy wykonać pomiary uziemienia, rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

---

### 3.2. BILANS MOCY

Obwód 3 – 3,1 kW

Obwód 4 – 0,7 kW

Moc zainstalowana w szafie 14 kW

Moc umowna 25 kW

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru mocy czynnej na szafie i w przypadku przekroczenia wartości 25 kW należy wystąpić do właściwego operatora o zmianę mocy przyłączeniowej.

### 3.3. OBLICZENIA OBWODU OŚWIETLENIOWEGO

Prąd obliczeniowy oprawy wynosi:

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \phi}$$

Stosownie do wymagań Polskiej Normy PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.” punkt 433.2 „Koordynacja urządzeń zabezpieczających z przewodami” – charakterystyka urządzenia zabezpieczającego kable i przewody od przeciążenia powinna spełniać dwa następujące warunki:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_Z$$

oraz

$$b) I_2 \leq 1,45 \leq I_Z$$

gdzie:

$I_b$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym;

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu;

$I_n$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego;

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (równy wartości prądu powodującego działanie wyłącznika w określonym czasie lub powodującego zadziałanie wkładki bezpiecznikowej).

Skuteczność zadziałania zabezpieczeń określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

w którym:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia,

$I_a$  – prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego  $I_a = k \cdot I_n$ ,

$U_o$  – napięcie znamionowe sieci.



---

### 3.4. DOBÓR KLASY OŚWIETLENIOWEJ

Dobór klasy oświetleniowej wykonano na podstawie normy „PN/EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe” oraz „PN/EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych”.

#### **Rondo:**

Ustalona klasa oświetleniowa: CE2

- średnie natężenie oświetlenia  $E_{sr} > 20 \text{ lx}$ ;

#### **Jezdnia:**

Ustalona klasa oświetleniowa: ME3a

- minimalna luminancja nawierzchni jezdni  $L_m > 1 \text{ cd/m}^2$ ;  $U_0 > 0,4$ .

#### **Zatoka parkingowa:**

Ustalona klasa oświetleniowa: CE2

- średnie natężenie oświetlenia  $E_{sr} > 20 \text{ lx}$ ;

#### **Chodnik i ścieżka rowerowa:**

Ustalona klasa oświetleniowa: S1

- maksymalne natężenie oświetlenia  $E_m > 15 \text{ lx}$ ;
- minimalne natężenie oświetlenia  $E_{min} > 5 \text{ lx}$ ;

### 3.5. ELEMENTY PROJEKTOWANE OŚWIETLANIA ULICZNEGO

Sieć oświetlenia ulicznego wykonana zostanie jako kablowa niezależna od sieci oświetlenia własności zakładu energetycznego. Zasilanie i sterowanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie z szafy oświetleniowej przy stacji transformatorowej nr 02-0621. Projektuje się ułożenie nowych linii kablowych YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> zasilającej projektowane latarnie. Razem z kablem oświetleniowym w wykopie należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 4x25mm<sup>2</sup>.

Projektowane słupy oświetleniowe wykonane z aluminium Słupy oświetleniowe aluminiowe, stalowe lub kompozytowe o wysokościach 9m i 5m, posadowione na fundamentach prefabrykowanych, wyposażone w oprawy oświetleniowe LED o mocy 91W, 102W, 68W, 64W i 35W. Słupy zostaną wyposażone w złącza bezpiecznikowe typu IZK umożliwiające łączenie kabli o przekrojach żył do 35mm<sup>2</sup>

Słupy oświetleniowe powinny być oznakowane trwałymi tabliczkami znamionowymi z nazwą producenta, datą realizacji inwestycji oraz numerem. Należy zachować ujednoliconą kolorystykę słupów stosując kolor szary lub grafit.

---

Należy zastosować oprawy dla których wykonano obliczenia lub równoważne zgodne z wymaganiami przedstawionymi poniżej. W przypadku zastosowania opraw równoważnych ich parametry katalogowe nie mogą odbiegać o więcej niż 10% od parametrów katalogowych opraw, dla których wykonano obliczenia.

Słupy zostaną wyposażone w złącza bezpiecznikowe typu IZK umożliwiające łączenie kabli o przekrojach żył do  $35\text{mm}^2$ . Zasilanie urządzeń w słupie należy wykonać przewodem typu YLY  $3 \times 1,5\text{mm}^2$ . W przypadku wystąpienia trudności ze zmieszczeniem wszystkich przewodów w słupie należy zmienić ich przekrój na  $3 \times 1\text{mm}^2$ .

W obszarze skrzyżowań kabli oświetleniowych z jezdniami, podjazdami oraz istniejącymi sieciami podziemnymi należy je zabezpieczyć rurami osłonowymi gładkościnnymi  $\varnothing 110$ .

### **Wymagania jakie powinny spełniać oprawy i słupy w projektowanych instalacjach oświetlenia ulicznego.**

1. Diody LED – żywotność min. L80 80.000 h (po upływie 80 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 80% strumienia nominalnego oprawy).
2. Żywotność zasilacza nie mniejsza niż panelu LED, min. 80.000 h.
3. Układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV.
4. Każda oprawa wyposażona w zabezpieczenie termiczne chroniące moduł LED przed przegrzaniem.
5. Korpus oprawy wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator.
6. Korpus oprawy zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia.
7. Skuteczność świetlna opraw, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system nie może być gorsza niż 100 lumenów/W.
8. Oprawy wykonane w II lub I klasie ochronności o stopniu szczelności IP66.
9. Klosze opraw wykonane ze szkła hartowanego o odporności nie mniejszej niż IK 08.
10. Kolor opraw standardowo szary lub grafit, lub inny odrębnie uzgodniony, np. wg wymagań stawianych przez UTP UMiG Piaseczno lub Konserwatora Zabytków.
11. Rozsył światła – asymetryczny, zapewniający wymagane oświetlenie jezdni. Należy również zapewnić oświetlenie ciągów pieszych i rowerowych, przejść dla pieszych, miejsc parkingowych, zatok autobusowych itp. – jeśli te elementy występują w pasie drogowym. Przejścia dla pieszych powinny być doświetlone odrębnymi oprawami przeznaczonymi do tego celu.
12. Zakres temperatury pracy opraw: - 30°C do + 35°C.
13. Temperatura barwowa: 4.000K +/-5% (neutralna biel).
14. Współczynnik oddawania barw: Ra min 70.
15. Gwarancja na oprawy i zasilacz – min. 5 lat.
16. Dobór opraw na podstawie projektu fotometrycznego.
17. Jako konstrukcje wsporcze dopuszcza się zastosowanie słupów oświetleniowych cylindryczno – stożkowych: aluminiowych anodowanych bez szwów, stalowych bez szwów lub kompozytowych - posadowionych na fundamentach betonowych.
18. Kolor słupów standardowo szary lub grafit.
19. W szafce oświetleniowej, gdy zachodzi potrzeba jej zabudowania, należy:
  - zastosować kompensację mocy biernej dla utrzymania wartości 0,4 dla tg Ø,
  - zarezerwować wolne miejsce na teletetrię.
20. Linia zasilająca oświetlenie w wykonaniu kablowym, standardowo typu YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup>.
21. Oprawy muszą posiadać znak CE oraz posiadać certyfikat niezależnej międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA potwierdzający deklarowane parametry techniczne.

## 4. DOBÓR KABLI I ZABEZPIECZEŃ

Obliczenia wg PN-HD 60364 [układ sieci TN-C-S], sposób ułożenia: D - kable wielożyłowe polwinitowe (w przepustach) w ziemi																		
Ip	Wyszczególnienie	Un	Moc	cosφ	Prąd I <sub>B</sub>	Kabel	I <sub>z</sub>	Dł. L	Spadek napięcia U <sub>całk.</sub>	Zabezpieczenie	In	Próg wyzwania I <sub>a</sub> (t<5s)	I <sub>2</sub>	R	X	Impedancja pętli l-f Z <sub>s</sub> (1,25*Z)	I <sub>a</sub> *Z <sub>s</sub>	≤U <sub>o</sub>
		[V]	[kW]	[-]	[A]	[typ]	[A]	[m]	[%]	[typ]	[A]	[A]	[A]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[V]	[V]
	<b>Transformator</b>	400	160			nap.zw u <sub>z</sub> =	4,5											
	SO	400	29,0	0,93	45,0	YAKXS 4x120	157	20	0,09	WTN/gG	63	283,5	100,8	14,7	42,5			
	1 obwód_1	400	3,2	0,93	4,9	YAKXS 4x25	66	585	0,66	WTN/gG	16	59,2	25,6	1417	115	1 814	107	230
	2 obwód_2	400	0,7	0,93	1,1	YAKXS 4x25	66	466	0,22	WTN/gG	16	59,2	25,6	1131	91	1 454	86	230

## 5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako element ochrony przeciwporażeniowej przewidziano szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych, z jednoczesnym zastosowaniem połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych)

Zasilanie obiektów zrealizowane jest w układzie sieci TN–C. Dla zapewnienia samoczynnego wyłączenia zasilania wymagane jest spełnienie warunku:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej, obejmującej źródło zasilania, przewód fazowy do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczające w wymaganym czasie (bezpiecznika). Dla zastosowanego urządzenia jest to prąd przetężeniowy.

Dla obwodów rozdzielczych przyjęto czas wyłączenia 5s.

Do wykonania uziemienia szaf oraz złączy zastosować taśmę stalową ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm oraz uziomy typu Galmar Ø17,2mm/6m (np. TP 1x6).

## 6. WYMAGANIA DLA PRAC

### 6.1. LINIE KABLOWE ZIEMNE

Wszystkie prace przy realizacji wykonać zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją.

### 6.2. OZNACZENIE TRASY

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna na całej długości i szerokości być oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim – dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

---

Na całej trasie w odstępach co 10 m, przy mufach i przy wejściach do rur ochronnych oraz w miejscach skrzyżowań z obcym uzbrojeniem, kable należy zaopatrzyć w znaczniki kablowe z opisem wg normy kablowej określającym : typ kabla, napięcie, rok ułożenia kabla, Inwestora, obiekt zasilany.

### **6.3.UKŁADANIE KABLI**

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm - dla kabli oświetlenia ulicznego do 1 kV, ułożonych pod chodnikami;
- 70 cm - dla pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

**Kable należy zakończyć palczatkami termokurczliwymi.**

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli do urządzeń podziemnych (w tym innych kabli) oraz dróg kołowych - sposób ułożenia musi spełniać wymagania norm w zakresie odległości, skrzyżowań oraz zbliżeń z innymi sieciami uzbrojenia terenu.

## **7. ODBIORY**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest do ustalenia z Inwestorem oraz PGE dystrybucja RE Konstancin Jeziorna harmonogramu prowadzonych prac oraz tryb przeprowadzania odbiorów.

Po wykonaniu prac wykonawca zobowiązany jest opracować dokumentację powykonawczą oraz inwentaryzację geodezyjną.

Po wybudowaniu linii kablowych należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie linii kablowej;
- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji;
- próba napięciowa izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiar natężenia oświetlenia;
- pomiar mocy w stacjach zasilających;
- pomiar współczynnika  $\cos \varphi$ .

Przyłącza należy uznać za nadające się do eksploatacji, jeżeli wyniki w/w badań przeprowadzonych wg wymagań obowiązujących normy oraz wymagań PGE dla układów pomiarowych są dodatnie.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Prace instalacyjne należy przeprowadzić pod kwalifikowanym nadzorem zgodnie z instrukcją przygotowaną przez Wykonawcę, "Instrukcją ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej", "Warunkami wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych cz. V - instalacje elektryczne" oraz z PBUE.

W czasie eksploatacji urządzeń i instalacji należy przestrzegać odpowiednich przepisów wydanych w tym zakresie.

Wszystkie prace w zakresie opracowania mogą być wykonywane wyłącznie w stanie beznapięciowym, przy odpowiednim zabezpieczeniu miejsca pracy pod względem BHP.

Wszystkie stosowane urządzenia, przewody oraz kable powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności względnie certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

W miejscach w których projektowane sieci uzbrojenia terenu przebiegają w bliskim sąsiedztwie systemu korzeniowego istniejących drzew nie podlegających wycinie, należy dążyć do realizacji planowanych robót w tym rejonie metodą bezwykopową (przecisku lub przewiertu sterowanego). Decyzję o możliwości i sposobie realizacji robót metodą bezwykopową podejmie wykonawca robót, w zależności od dostępnych możliwości technicznych i po zapoznaniu się z uwarunkowaniami terenowymi rejonu inwestycji. Ostateczna decyzja dot. sposobu prowadzenia robót instalacyjnych w bezpośrednim zbliżeniu do istniejących drzew musi być jednak każdorazowo uzgadniana z Wydział Utrzymania Terenów Publicznych Urzędu Gminy i Miasta Piaseczno. W przypadku realizacji robót metodą bezwykopową, komory startowe i wylotowe należy lokalizować poza obrysami koron drzew i krzewów. W przypadku braku takiej możliwości, prace w rejonie systemu korzeniowego należy prowadzić ręcznie, przy zachowaniu należytej ostrożności i staranności.

## 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa/typ	JM.	Ilość	Uwagi
BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO				
1.	Słup oświetleniowy h=9m z fundamentem prefabrykowanym	17	kpl	
2.	Słup oświetleniowy h=5m z fundamentem prefabrykowanym	33	kpl	
3.	Wysięgnik dł 1 m	24	kpl	
4.	Wysięgnik dł 1,5 m	2	kpl	
5.	Wysięgnik podwójny dł 1m	6	kpl	

6.	Wysięgnik poczwórny dł 2m	1	kpl	
7.	Oprawa oświetleniowa LED 91W	20	kpl	
8.	Oprawa oświetleniowa LED 102W	2	kpl	
9.	Oprawa oświetleniowa LED 69W	12	kpl	
10.	Oprawa oświetleniowa LED 35W	21	kpl	
11.	Oprawa oświetleniowa LED 64W	4	kpl	
12.	Kabel YAKXS 4x25	1469	mb	
13.	Płaskownik FeZn 4x25	1469	mb	
14.	Złącze bezpiecznikowe typu IZK	30	kpl	
15.	Przewód YLY 3x1,5	283	mb	
16.	Rura osłonowa RHDPEp 110	153	mb	
17.	Rura osłonowa RHDPE 110	81	mb	
18.	Szafa oświetleniowa (przełożona z poprzedniej lokalizacji) + rozbudowa o 2 dodatkowe pola	1	kpl	

#### ZESTAWIENIE DEMONTOWANYCH URZĄDZEŃ

1.	Słup żelbetowy oświetleniowy	1	kpl	
2.	Słup typu ŻN	12	kpl	
3.	Wysięgnik 1 - ramienny	13	kpl	
4.	Oprawa oświetleniowa OUS 250W	13	kpl	
5.	Kabel YAKY 4x25	100	m	
6.	Przewód AL 2x35	450	m	

---

## **C. CZEŚĆ RYSUNKOWA**



---