

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
Oświetlenie uliczne

Adres zadania:

dz. nr 2/6, 2/8, 3/14, 3/24, 21, obr. 19, ul. Batalionów Chłopskich, Pruszcz Gdański

Inwestor:

Gmina Miejska Pruszcz Gdański
ul. Grunwaldzka 20, 83-000 Pruszcz Gdański

Kody robót według wspólnego słownika zamówień (CPV) i nazwa robót

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Data opracowania:

10-2018

nr katalogowy 2018-20

1 SPIS TREŚCI

1	SPIS TREŚCI	2
2	WSTĘP	3
2.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
2.2	ZAKRES STOSOWANIA ST	3
2.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE – MATERIAŁY	3
3.1	SKRZYNKA OŚWIETLENIOWA	3
3.2	SŁUP OŚWIETLENIOWY H = 10 M – OŚWIETLENIE DROGOWE	3
3.3	SŁUP OŚWIETLENIOWY H = 6M – PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH	4
3.4	WYSIĘGNIK RUROWY POJEDYNCZY – OŚWIETLENIE DROGOWE	4
3.5	WYSIĘGNIK RUROWY POJEDYNCZY – OŚWIETLENIE DROGOWE	5
3.6	OPRAWA DROGOWA LED – 71W	5
3.7	OPRAWA DROGOWA LED – 139W	6
3.8	OPRAWA OŚWIETLENIOWA LED – 99W - PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH	8
3.9	TABLICZKA SŁUPOWA	9
3.10	PIASEK	10
3.11	FOLIA	10
3.12	FUNDAMENT SŁUPA I SZAFY OŚWIETLENIOWEJ	10
3.13	CEMENT	10
3.14	PIASEK DO BETONÓW	10
3.15	ŻWIR DO BETONÓW	10
3.16	WAZELINA TECHNICZNA	10
3.17	LEPIK ASFALTOWY	10
3.18	ROZTWÓR ASFALTOWY DO GRUNTOWANIA	10
3.19	KABEL ZIEMNY	10
3.20	KOŃCÓWKI KABLOWE	11
3.21	OPASKI KABLOWE	11
3.22	PRZEWÓD W OPRAWIE	11
3.23	RURY OSŁONOWE	11
3.24	RURY DZIELONE	11
3.25	RURY DO PRZECISKÓW	11
3.26	BEDNARKA STALOWA OCYNKOWANA	11
3.27	DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	11
3.28	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	11
3.29	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	11
4	SPRZĘT	12
5	TRANSPORT	12
6	WYKONANIE ROBÓT	13
6.1	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	13
6.2	LINIA KABLOWA OŚWIETLENIOWA	13
6.2.1	<i>Roboty przygotowawcze</i>	<i>13</i>
6.2.2	<i>Roboty ziemne</i>	<i>13</i>
6.2.3	<i>Montaż kabli</i>	<i>13</i>
6.3	MONTAŻ OŚWIETLENIA DROGOWEGO	14
6.3.1	<i>Montaż fundamentów pod słupy</i>	<i>14</i>
6.3.2	<i>Montaż słupów oświetleniowych</i>	<i>14</i>
6.3.3	<i>Montaż opraw oświetleniowych</i>	<i>14</i>
6.3.4	<i>Montaż urządzeń zabezpieczających</i>	<i>14</i>
6.3.5	<i>Montaż instalacji przeciwporażeniowej</i>	<i>15</i>
7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
8	OBMIAR ROBÓT	15
9	ODBIÓR ROBÓT	15
9.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH	15
9.2	ODBIÓR CZĘŚCIOWY I OSTATECZNY	16
10	PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
11	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	17
11.1	NORMY	17
11.2	INNE	17

2 WSTĘP

2.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i modernizacją sieci oświetlenia ulicznego na dz. nr 2/6, 2/8, 3/14, 3/24, 21, obr. 19, ul. Batalionów Chłopskich, Pruszcz Gdański.

2.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza specyfikacja techniczna powinna być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową na dz. nr 2/6, 2/8, 3/14, 3/24, 21, obr. 19, ul. Batalionów Chłopskich, Pruszcz Gdański.

2.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- budowę sieci oświetleniowej kablowej.

3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE – MATERIAŁY

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- PN-EN-13201-1/2/3/2007 – Oświetlenie dróg
- ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

3.1 SKRZYNKA OŚWIETLENIOWA

Wolnostojąca, trójfazowa, trzytorowa skrzynka wykonana z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu: (poliester + włókno szklane).

Montowana na fundamencie betonowym wkopanym w ziemię. Odporna na działanie warunków atmosferycznych. II klasa ochronności, stopień ochrony co najmniej IP44 oraz IK10.

Wyposażona w aparaty zabezpieczające i sterujące oświetleniem drogowym oraz listwy zaciskowe do podłączenia żył kabli zasilających. Drzwi zamykane na zamek „baskwilowy”, zwrócone w kierunku jezdni.

3.2 SŁUP OŚWIETLENIOWY H = 10 M – OŚWIETLENIE DROGOWE

Konstrukcja wsporcza przeznaczona do podtrzymania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, złożona z jednej lub więcej części: trzon, przedłużenie i wysięgnik.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN 40. W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami zabezpieczonymi przed dostępem osób niepowołanych. Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania złącza słupowego lub tabliczki bezpiecznikowo - podziałowej, posiadających podstawy bezpiecznikowe 4 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery zaciski do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 35mm². Dolna krawędź otworu dla drzwiczek powinna znajdować się ok. 600 mm nad powierzchnią terenu. Stalowe słupy okrągłe, stożkowe, ocynkowane (średnia grubość ocynku 80 μm) winny być wykonane ze stali profilowej i stali rurowej o grubości ścianki minimum 4 mm. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z roztworu gruntującego. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być pokryta galwanicznie warstwą cynku, oraz malowana



trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru grafitowego (kolor należy ostatecznie uzgodnić z inwestorem). Dodatkowo w dolnej części na długości 1 m od podstawy słupy powinny być polimeryzowane wraz z podstawą. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Stosować słupy z pojedynczym wysięgnikiem (zastosowane wysięgniki opisano w projekcie). Wysięgniki montować wraz z linkami stalowymi (przykładowy rysunek). Oprawy montować pod odpowiednim kątem zgodnie z legendą na rysunku E01. Na słupie umieszczać trwałą, odporną na warunki atmosferyczne numerację słupa zgodnie z numeracją w projekcie.

Słupy należy fabrycznie przygotować do montażu ozdób iluminacji świątecznej przez:

- nawiercenie otworów i zabezpieczenie ich przez ocynkowanie i montaż odpowiednich dławic;
- zabudowanie we wnękach słupowych dodatkowego zabezpieczenie typu D01 z wkładką topikową gF 6A;
- zabudowanie na słupach za pomocą taśm gniazdek hermetycznych z bolcem umożliwiającym przyłączenie iluminacji;
- zasilenie gniazdka przewodem YDY 3x1,5 mm².

3.3 SŁUP OŚWIETLENIOWY H = 6M – PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

Słup przy przejściach dla pieszych. Konstrukcja wsporcza przeznaczona do podtrzymania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, złożona z jednej lub więcej części: trzon, przedłużenie i wysięgnik. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN 40. W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami zabezpieczonymi przed dostępem osób niepowołanych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania złącza słupowego lub tabliczki bezpiecznikowo - podziałowej, posiadających podstawy bezpiecznikowe 4 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery zaciski do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 35mm². Dolna krawędź otworu dla drzwiczek powinna znajdować się ok. 600 mm nad powierzchnią terenu. Stalowe słupy okrągłe, stożkowe, ocynkowane (średnia grubość ocynku 80 μm) winny być wykonane ze stali profilowej i stali rurowej o grubości ścianki minimum 4 mm. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z roztworu gruntującego. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być pokryta galwanicznie warstwą cynku, oraz malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Słup pomalowany w pasy żółto-czarne (kolor należy ostatecznie uzgodnić z inwestorem). Dodatkowo w dolnej części na długości 1 m od podstawy słupy powinny być polimeryzowane wraz z podstawą. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Stosować słupy z pojedynczym wysięgnikiem (zastosowane wysięgniki opisano w projekcie). Oprawy montować pod odpowiednim kątem zgodnie z legendą na rysunku E01. Na słupie umieszczać trwałą, odporną na warunki atmosferyczne numerację słupa zgodnie z numeracją w projekcie.

3.4 WYSIĘGNIK RUROWY POJEDYNCZY – OŚWIETLENIE DROGOWE

Konstrukcja łącząca oprawę oświetleniową ze słupem oświetleniowym w celu jej oddalenia od osi słupa. Wysięgnik rurowy pojedynczy, ocynkowany o wysięgu ramienia 1m lub 2,5m, montowany wraz z linką stalową. Wysięgnik przystosowany do montażu oprawy pod kątem 0° na wysokości 10m. Wysięgniki w kolorze grafitowym. Wszystkie kolory należy uzgodnić z inwestorem na etapie zamówienia.

3.5 WYSIĘGNIK RUROWY POJEDYNCZY – OŚWIETLENIE DROGOWE

Konstrukcja łącząca oprawę oświetleniową ze słupem oświetleniowym w celu jej oddalenia od osi słupa. Wysięgnik rurowy pojedynczy, ocynkowany o wysokości 1m, jedno ramię, wysięg ramienia 1m lub 2,5m. Średnica uchwytu lampy fi 60. Wysięgnik przystosowany do montażu oprawy pod kątem 0° na wysokości 7m. Wysięgniki na słupach oświetlenia przejść pomalowane w pasy żółto-czarne. Pozostałe wysięgniki w kolorze grafitowym.

3.6 OPRAWA DROGOWA LED – 71W

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc źródła światła – 71 W
- maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 73W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego

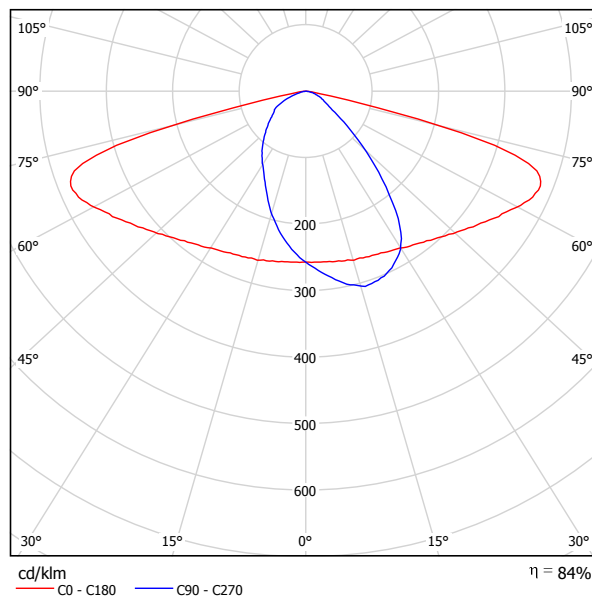
PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 9250lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



H1	H2	L	W
138mm	119mm	788mm	439mm



3.7 OPRAWA DROGOWA LED – 139W

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$

- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

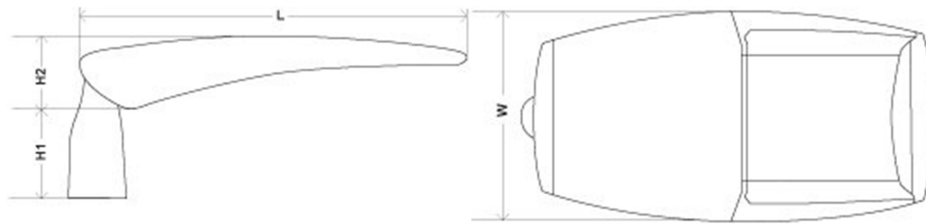
- moc źródła światła – 139 W
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 145W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

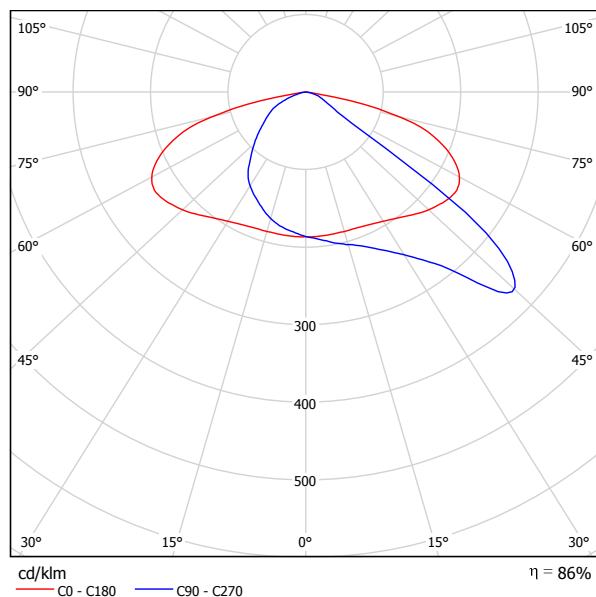
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 17500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA





H1	H2	L	W
138mm	119mm	788mm	439mm



3.8 OPRAWA OŚWIETLENIOWA LED – 99W - PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium
- materiał klosza – szkło hartowane
- uchwyt montażowy z podziałką kątową, umożliwiający regulację kąta nachylenia oprawy
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność oprawy – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

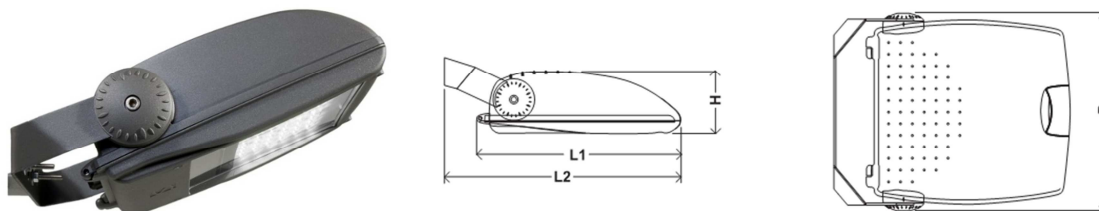
- moc źródła światła – 99 W
- moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 105W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

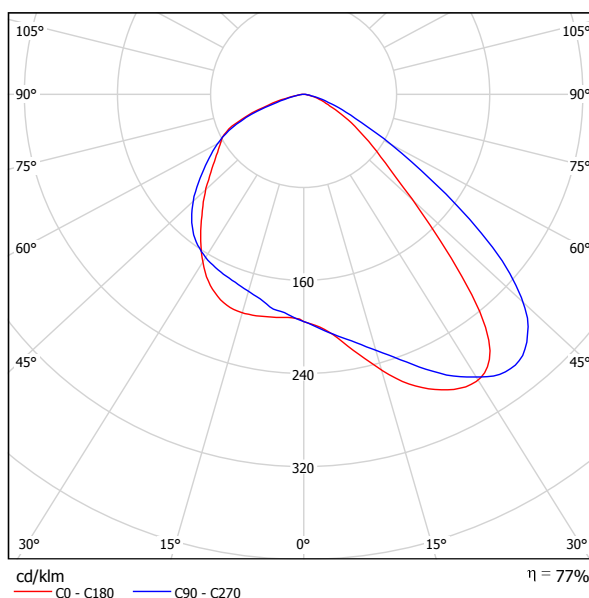
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł – 12000lm

- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 70$
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



L1	L2	H	B
520mm	600mm	160mm	500mm



3.9 TABLICZKA SŁUPOWA

Wyposażenie elektryczne służące do podłączenia kabla zasilającego, przewodów zasilających oprawę i bezpiecznika. Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa o pionowym układzie śrub, umożliwiająca układanie żył na tabliczce słupowej na tzw. „choinkę”. Tabliczka powinna umożliwić zainstalowanie bezpiecznika 4 A. Zaciski śrubowe przystosowane do zamocowania kabla zasilającego o przekroju żył do 35 mm².

3.10 PIASEK

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-S7/6774-04.

3.11 FOLIA

Folia koloru niebieskiego służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

3.12 FUNDAMENT SŁUPA I SZAFY OŚWIETLENIOWEJ

Konstrukcja żelbetowa zagłębiona w gruncie służąca do stabilizacji słupa przed jego zapadaniem lub wyrwaniem z gruntu.

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej lub wytycznych producenta słupów. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.13 CEMENT

Cement o wytrzymałości mechanicznej 35 MPa, do wyrobu mieszanki betonowej stabilizującej fundament słupowy.

3.14 PIASEK DO BETONÓW

Piasek stosowany do wyrobu mieszanki betonowej o odpowiednich parametrach, zgodnych z wymaganiami producenta fundamentów prefabrykowanych.

3.15 ŻWIR DO BETONÓW

Żwir stosowany do wyrobu mieszanki betonowej stabilizującej fundament słupowy.

3.16 WAZELINA TECHNICZNA

Wazelina niskotopliwa wykorzystywana jako środek zabezpieczający przed tarciem, korozją oraz czynnikami atmosferycznymi.

3.17 LEPIK ASFALTOWY

Lepik asfaltowy stosowany na zimno do wykonywania powłok wodochronnych i przeciwwilgociowych bez wkładki papowej.

3.18 ROZTWÓR ASFALTOWY DO GRUNTOWANIA

Asfaltowo – kauczukowa masa gruntująca przeznaczona do gruntowania podłoża betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych.

3.19 KABEL ZIEMNY

Izolowany kabel wielożyłowy ułożony w ziemi zasilający latarnie. Kable używane do instalacji oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50mm². Bębny

z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3.20 KOŃCÓWKI KABLOWE

Końcówki kablowe aluminiowe służące do zakańczania żył aluminiowych okrągłych i sektorowych, zwiększające bezpieczeństwo i trwałość połączenia.

3.21 OPASKI KABLOWE

Opaski informacyjne typu OKI, zakładane na kable, zawierające informacje dotyczące budowanej sieci oświetlenia. Odporne na działanie warunków atmosferycznych.

3.22 PRZEWÓD W OPRAWIE

Izolowany przewód o żyłach miedzianych jednodrutowych o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V – YDY 3x1,5mm².

3.23 RURY OSŁONOWE

Dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli o średnicy 110 mm posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną. Przeznaczone do stosowania tylko w wykopach otwartych. Dostarczane w odcinkach, ze złączką typu M. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

3.24 RURY DZIELONE

Dzielone rury osłonowe przeznaczone do ochrony istniejących kabli i innych instalacji podziemnych ze szwem podłużnym 110mm.

3.25 RURY DO PRZECISKÓW

Rury osłonowe gładkie jednościenne stosowane do przewiertów sterowanych o średnicy 110 mm. Materiał HDPE.

3.26 BEDNARKA STALOWA OCYNKOWANA

Uziom układany wraz z kablem zasilającym w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 25x4 mm. Uziom służący do uzyskiwania możliwie najniższej rezystancji. Długość uzależniona od rodzaju gruntu, należy spełnić założenia rezystancji uziemienia.

3.27 DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona zapobiegająca niebezpiecznym skutkom dotknięcia części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.28 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru oraz projektanta.

3.29 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach., dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim . Bębny

z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu, bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko. Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

4 SPRZĘT

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- Ciągnik kołowy
- Koparka jednonaczyniowa gąsienicowa
- Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- Przyczepa dłuźycowa
- Przyczepa do przewożenia
- Samochód samowyładowczy
- Środek transportowy
- Wibrator powierzchniowy z napędem elektrycznym
- Pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna, elektryczna o ciśnieniu do 250 atm.
- Zespół prądotwórczy przenośny
- Żuraw samochodowy

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

5 TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem – pochylnią. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40krotna średnica zewnętrzna kabla
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgow kabli jest zabronione.

6 WYKONANIE ROBÓT

6.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji inspektora nadzoru harmonogram robót, zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci elektroenergetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac budowlanych.

6.2 LINIA KABLOWA OŚWIETLENIOWA

Budowę linii kablowej oświetleniowej wykonać poprzez:

- ułożenie nowych odcinków kabli

6.2.1 Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

6.2.2 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN–83/8836–02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN–68/B–06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 według BN–77/8931–12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez kierownika budowy. Szerokość rowu kablowego nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV i o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,5m. dla kabli na napięcie 0,4kV układanych w chodniku;
- 0,7m dla kabli na napięcie 0,4kV układanych poza chodnikiem;
- 1,0m dla kabli na napięcie 0,4kV na skrzyżowaniu z jezdniami.

6.2.3 Montaż kabli

Montaż kabli należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10 – krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli typu YAKXS.
- kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 5°C dla kabli typu YAKXS. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2 m do uzyskania współczynnika I_s 3 0,97 dla odcinków poza korpusem drogi i I_s 3 1,03 w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1 % długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-0512. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim (dla kabli o napięciu do 1kV) i czerwonym (dla kabli o napięciu 15kV).

6.3 MONTAŻ OŚWIETLENIA DROGOWEGO

6.3.1 Montaż fundamentów pod słupy

Fundamenty słupów dostosowane do występujących obciążeń dostarcza wykonawca. Fundamenty słupów powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub określonymi przez producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Pustą przestrzeń w fundamentach należy wypełnić piaskiem, co zapobiega ich zamulaniu i odchyleniu latarni.

6.3.2 Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być: $r < 2h/300$ gdzie: h – wysokość części nadziemnej słupa,
- wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100 x 300mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu – na zewnątrz od ulicy. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,6 m od powierzchni chodnika i gruntu. We wnękach należy zainstalować tabliczki bezpiecznikowe z odpowiednią ilością gniazd bezpiecznikowych.

6.3.3 Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem oprawy na wysięgniku należy sprawdzić jej działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste.

6.3.4 Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw – w tabliczce bezpiecznikowej lub w złączu słupowym zainstalowanym we wnętrzu słupa.

6.3.5 Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych,
- oprawy oświetleniowe I klasy w obudowie metalowej.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D–M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować :

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania fundamentów i słupów.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i równomierności z wymaganiami normy,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

8 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne". Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez kierownika projektu.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1 metr danego rodzaju kabla – dla linii kablowych,
- 1 metr – dla instalacji uziemiającej,
- 1 sztuka – dla słupów,

Dla demontażu jednostką obmiaru jest:

- 1 sztuka – dla słupa nn lub oświetleniowego,
- 1 metr dla danego rodzaju kabla – dla linii kablowych.

9 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D–M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ciągi rur – przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach – przed zasypaniem,
- elementy uziemień – przed zasypaniem,
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

9.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY I OSTATECZNY

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.

10 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D–M 00.00.00. Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia i przebudowy linii kablowych oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur i przepustów,
- ułożenie kabli, wciągnięcie kabli do rur, słupów itp.,
- wykonanie podsypki i zasyпки dla kabli,
- zasypianie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż pozostałych urządzeń uwzględnionych w projekcie,
- ułożenie w rowie bednarki,
- spawanie bednarki i/lub uziomu prętowego,
- zasypianie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- wykonanie instalacji w słupie,
- montaż opraw oświetlenia ulicznego,
- pomiary linii kablowych i uziemienia,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

11 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1 NORMY

- PN-EN-13201-1/2/3/2005 – Oświetlenie dróg.
- PN-EN-40-1/2/3/5/2002/2004/2005 – Słupy oświetleniowe.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- PN-90/E-06401/03 – Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-93/E-90401 – Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6kV. Kable na napięcie 0,6/1 kV.
- ZN-96/TPSA-014 – Rury z polichlorku winylu (RPCW).
- BN-72/8932-01 – Budowle drogowe i kolejowe Roboty ziemne.
- PN-89/H92125 – Stal, blachy i taśmy ocynkowane.
- DIN/UDE-250/204 – Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- PN-IEC-598-1+A1:1994 – Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-91/E-05009/03, BN-83/3060-12 – Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750V do przewodów o przekroju do 50mm².
- PN-92/E-06150.10 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza nn. Przepisy ogólne.
- BN-83/3068-29 – Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączniki na napięcie do 660V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120mm². Ogólne wymagania i badania
- PN-87/E-90054 – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

11.2 INNE

- warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V – Instalacje elektryczne.
- rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9.IV.1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.