**CZĘŚĆ II**

**Branża elektroenergetyczna**

**SPIS ZAWARTOŚCI**

[1. CZĘŚĆ OGÓLNA 40](#_Toc516512687)

[1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego 40](#_Toc516512688)

[1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych 40](#_Toc516512689)

[1.3. Szczegółowy zakres robót 40](#_Toc516512690)

[1.4. Zagospodarowanie terenu 40](#_Toc516512691)

[1.4.1 Prace przygotowawcze 40](#_Toc516512692)

[1.4.2 Wykopy 41](#_Toc516512693)

[1.5. Instalacje elektryczne 41](#_Toc516512694)

[1.5.1 Fundamenty prefabrykowane 41](#_Toc516512695)

[1.5.2 Źródła świata i oprawy 41](#_Toc516512696)

[1.5.3 Słupy oświetleniowe 42](#_Toc516512697)

[1.5.4 Kapturek osłonowy 42](#_Toc516512698)

[1.5.5 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa 42](#_Toc516512699)

[1.5.6 Żwir na podsypkę 42](#_Toc516512700)

[1.5.7 Kit uszczelniający 42](#_Toc516512701)

[1.6. Kablowe linie elektroenergetyczne nn 43](#_Toc516512702)

[1.6.1 Piasek 43](#_Toc516512703)

[1.6.2 Folia 43](#_Toc516512704)

[1.6.3 Kable 43](#_Toc516512705)

[1.6.4 Wykonanie robót ziemnych 43](#_Toc516512706)

[1.7. Ochrona odgromowa, uziemienia 45](#_Toc516512707)

[2. SPRZĘT 45](#_Toc516512708)

[2.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego 45](#_Toc516512709)

[3. TRANSPORT 46](#_Toc516512710)

[3.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych 46](#_Toc516512711)

[4. WYKONANIE ROBÓT 46](#_Toc516512712)

[4.1. Wykopy pod fundamenty i kable 46](#_Toc516512713)

[4.2. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe 46](#_Toc516512714)

[4.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych 47](#_Toc516512715)

[4.4. Montaż masztów 47](#_Toc516512716)

[4.5. Montaż słupów 47](#_Toc516512717)

[4.6. Montaż opraw 47](#_Toc516512718)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
   1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

PROJEKT BUDOWY OŚWIETLENIA ORAZ MONITORINGU WIZYJNEGO WZDŁUŻ PLANOWANEJ ŚCIEŻKI PIESZO-ROWEROWEJ WARTOSTRADA, NA ODCINKU POD MOSTEM BOLESŁAWA CHROBREGO DO GRANICY Z DZIAŁKĄ 35.

* 1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres rzeczowy niniejszego opracowania jest cześć elektryczna w zakresie opraw oświetlenia ulicznego wraz z liniami zasilającymi dla odcinak Wartostrady pod mostem Bolesława Chrobrego.

Projektowana część jest elementem zadania pod nazwą: „Projekt budowy oświetlenia oraz monitoringu wizyjnego wzdłuż planowanej ścieżki pieszo-rowerowej Wartostrada na odcinku pod Mostem Bolesława Chrobrego do granicy z działką 35.”

* 1. Szczegółowy zakres robót

Zakres robót niezbędnych do wykonania zadania:

* budowa elektroenergetycznych linii kablowych 0,4 kV,
* budowa instalacji odgromowej,
* montaż osprzętu instalacyjnego,
* montaż lamp oświetleniowych,
* układanie rurowych przepustów kablowych,

Przewidywana kolejność realizacji obiektów:

* Zdjęcie humusu i ukształtowanie terenu,
* Budowa uziemień
* Ułożenie rur osłonowych dla kabli w miejscach kolizji z infrastrukturą techniczną,
* Budowa infrastruktury technicznej w zakresie linii elektroenergetycznych
* Posadowienie fundamentów,
* Montaż słupów,
* Okablowanie słupa,
* Montaż złącz kablowych,
* Zarobienie końcówek kabli,
* Montaż opraw oświetleniowych,
* Mikroniwelacja i zazielenienie terenu
  1. Zagospodarowanie terenu
     1. Prace przygotowawcze

Prace przygotowawcze obejmują:

* oczyszczenie terenu – usunięcie darniny.
* składowanie darniny i ziemi urodzajnej – zdjętą darninę należy przechowywać poza granicą robót ziemnych. Darninę należy ułożyć w stosy o wysokości do 1 m, warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Ziemię urodzajną w celu późniejszego wykorzystania w robotach wykończeniowych platformy należy zgarnąć w pryzmy o wysokości do 2 m. Dopuszczalny okres składowania wynosi 1 rok.
* odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych – wykonanie wykopów należy poprzedzić wykonaniem rowów i robót odwodnieniowych. W razie potrzeby należy przewidzieć wcześniejsze osuszenie terenu. Wykonanie wykopów i robót odwodnieniowych powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych
  + 1. Wykopy

Ziemię urodzajną z terenu budowy należy zgromadzić osobno na odkładzie w celu jej późniejszego wykorzystania w robotach wykończeniowych platformy. W trakcie prowadzenia wykopów należy wykonywać badania przydatności pozyskiwanego materiału dla dalszych robót ziemnych. Na tej podstawie urobiony grunt należy zaklasyfikować jako przydatny lub nieprzydatny dla dalszych robót. Na terenie projektowanym terenie mogą znajdować się nieoznaczone na mapie, niezinwentaryzowane ciągi drenarskie. W przypadku uszkodzenia takiego ciągu drenarskiego należy go naprawić, a w  przypadku kolizji z projektowaną zabudową przełożyć z zachowaniem dotychczasowej przepustowości i kierunku spływu wód.

* 1. Instalacje elektryczne

ELEMENTY GOTOWE

* + 1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustalęeń dokumentacji projektowej wykonawcy i warunków gruntowych posadowienia podanych w projekcie technicznym. 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 według specyfikacji, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

* + 1. Źródła świata i oprawy

Oprawa przeznaczona do oświetlenia terenu ze źródłem światła typu LED o mocy całkowitej 20 W i 31 W, oprawy spełniające wymagania PN-EN-60598-1.

Oprawa oświetleniowa posiada stopień szczelności, co najmniej IP65 dla komory układu optycznego oraz dla komory osprzętu elektrycznego.

Korpus oprawy wykonane, jako odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z palety RAL. Klosz oprawy wykonany z materiału odpornego na uderzenia i promieniowanie UV. Oprawa wyposażona w układ kompensacji mocy biernej (cosφ>=0,95). Wymiana źródła światła bez użycia narzędzi. Oprawa wykonana w I lub w II klasie ochronności przeciwporażeniowej. Materiały, z których wykonano oprawę gwarantują jej sprawne użytkowanie przez minimum 15 lat. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w komputerowym programie obliczeniowym. Oprawa posiada uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na skupie lub wysięgniku. Napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz. Główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, klosze wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawa przyjazna Środowisku”).Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w komputerowym programie obliczeniowym.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 oC i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

Całość opraw winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

* + 1. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg zaleca się stosować słupy oświetleniowe metalowe:

wys. 6 m i 2,5 m.

Na niektórych słupach oświetleniowych zainstalowane będą kamery oraz skrzynki z układami do prowadzenia monitoringu. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100-1.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę metalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej. W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 2 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i zaciski do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 25 mm2. Stalowe słupy i maszty winny być wykonane z metalu o odpowiedniej wytrzymałości ze względu na obciążenia oprawami i parcie wiatru. Powierzchnie wewnętrzne słupów powinny być oczyszczone i zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi.

W słupach stalowych: powleczone warstwą ochronną z bitizolu strony wewnętrznej o grubości min. 120 µm, a strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową jako warstwę ochronną można też stosować materiały polimerowe. Farba nawierzchniowa powinna być koloru uzgodnionym z Inwestorem.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. W przypadku zastosowania słupów aluminiowych powinny być zastosowane słupy stożkowe bez szwu anodowane w kolorze naturalnym o grubości anody minimum 20 mikronów. Dla niektórych rozwiązań zastosowano słupy o niestandardowej konstrukcji i nietypowych wysięgnikach według zaleceń producenta. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego oraz według wytycznych dostawcy.

* + 1. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

* + 1. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Należy zastosować tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową zgodnie z dokumentacją wykonawcy słupa. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych do 6 A oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia żył kabla o przekroju do 16 mm2.

Złącza powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

* + 1. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

* + 1. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

Postanowienia końcowe:

- Podłączenie opraw do sieci mogą wykonywać tylko osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

- W celu zachowania bezpieczeństwa funkcjonowania oprawy, należy postępować zgodnie z instrukcją montażu.

- Dokonywanie jakichkolwiek czynności wewnątrz oprawy przy włączonym zasilaniu grozi porażeniem elektrycznym.

* 1. Kablowe linie elektroenergetyczne nn

MATERIAŁY STOSOWANE PRZY UKŁADANIU KABLI

* + 1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

* + 1. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 barwy niebieskiej szer. 20 cm.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Przepusty kablowe należy wykonać z rur HDPE 75.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4

* + 1. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Dla zasilania latarń należy zastosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, typu YAKY. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

* + 1. Wykonanie robót ziemnych

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Tablica 1.Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
| Pionowa przy skrzyżowaniu | Pozioma przy zbliżeniu |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi | 25 | 10 |
| Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami  tego samego rodzaju | 25 | mogą się stykać |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie  znamionowe wyższe niż 1 kV | 50 | 10 |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe  wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego typu | 50 | 25 |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe  wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju | 50 | 25 |
| Kabli elektroenergetycznych różnych użytkowników z  kablami telekomunikacyjnymi | 50 | 50 |
| Kabli różnych użytkowników | 50 | 50 |
| Kabli z mufami sąsiednich kabli | 25 | 25 |

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Szerokość rowu powinna być dostosowana do ilości kabli, lecz nie mniejsza od 40 cm

Kabel w ziemi należy układać na głębokości:

* na terenie użytków rolnych - 0,9 m
* pod jezdniami dróg - 1,0 m.

Podkład i przykrycie kabla wykonać warstwą piasku po 10 cm. Oznaczenie trasy kabla w ziemi folią koloru niebieskiego. Na całej długości trasy kabla należy kabel oznakować oznacznikami kabla w odstępach min. 10 m.

***Uwaga:*** *ze względu na możliwość natrafienia na niezinwentaryzowane uzbrojenie podziemne terenu, wykopy ziemne w miejscach budzących podejrzenie należy wykonywać ręcznie. W miejscach kolizyjnych wykonać przekopy próbne.*

Technologia robót

Typowe wykonanie prac ziemnych powinno przebiegać następująco:

* wykonać wykop,
* wyrównać i oczyścić jego dno z kamieni i innych przedmiotów,
* jeżeli grunt jest piaszczysty ułożyć kable na dnie wykopu a w pozostałych przypadkach
* wykonać podsypkę piaskową grubości ok. 10 cm,
* przysypać kable warstwą piasku o grubości ok. 10 cm,
* wykop zasypać warstwą ziemi o grubości co najmniej 25 cm,
* ułożyć taśmę ostrzegawczą,
* wykop zasypać całkowicie,
* uporządkować teren.

Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącą infrastrukturą podziemną należy wykonać:

* skrzyżowanie z drogami stosując rury ochronne (obiektowe) grubościenne,
* skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem podziemnym metodą wykopu stosując rury ochronne,

Naprawa nawierzchni

Zerwaną lub uszkodzoną podczas budowy nawierzchnie odtworzyć. Nawierzchnie ziemną - zagęścić warstwami, teren uporządkować (zagrabić). Po zakończeniu budowy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

Badania i pomiary

Po wybudowaniu linii należy wykonać następujące badania i pomiary:

* sprawdzenie linii kablowej (przed zasypaniem Wykopu) - czy budowa odpowiada wymaganiom obowiązujących norm i przepisów;
* sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz - należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie;
* pomiar rezystancji izolacji - należy wykonać przy pomocy megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV (odczytu dokonać po ustabilizowaniu się miernika).

Uwagi i zalecenia

* przed przystąpieniem do prac trasę kabla wytyczyć geodezyjnie;
* przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą infrastrukturą podziemną należy zachować odstępy izolacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami;
* przestrzegać zaleceń zawartych w uzgodnieniach;
* podczas wykonywania prac ziemnych zwrócić szczególną uwagę, aby nie przerwać lub uszkodzić istniejącej infrastruktury;
* wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami na roboty energetyczne;
* podczas prowadzenia robót przestrzegać aktualnych przepisów BHP;
* trasę kabla przed zasypaniem należy zinwentaryzować geodezyjnie.
  1. Ochrona odgromowa, uziemienia

Dla celów ochrony ogromowej oraz uziemienia należy wykonać uziom od lampy do lampy. Nową bednarkę ułożyć na głębokości 0,8 m.

Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe przewodzące części dostępne, zgodnie normą PN-HD-60364-1:2010 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje* -*c*zęściami dostępnymi są przewodzące elementy urządzeń i aparatury elektrycznej lub konstrukcji, na których aparatura ta jest mocowana, które podczas normalnej pracy instalacji elektroenergetycznej nie znajdują się pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w czasie zakłócenia np. wskutek uszkodzenia izolacji, przepływu prądu zwarciowego, wyniesienia potencjału.

Łączenie bednarki między sobą oraz połączenie uziomu z odcinkami bednarki wykonać poprzez spawanie. Miejsca łączeń zabezpieczono przed korozją lakierem bitumicznym.

Podłączenie bednarki uziemiającej do zacisków ochronnych słupa i złącza słupowego należy wykonać przy pomocy połączeń śrubowych.

1. SPRZĘT
   1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, jakość robót:

* Żurawia samochodowego,
* Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
* Spawarki transformatorowej do 500 A,
* Zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m3/h,
* Ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
* Wiertnica na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 50cm
* Urządzenia przyciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącą infrastrukturą i systemem korzeniowym.

1. TRANSPORT
   1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

* Samochodu skrzyniowego,
* Przyczepy dłużycowej,
* Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
* Samochodu dostawczego,
* Przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Wykopy pod fundamenty i kable

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 wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i specyfikacją. 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 zanieczyszczę (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzę fundamentu lub kabla.

* 1. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Należy zastosować fundamenty prefabrykowane i wylewane wzmocnione w rejonie skarp, według szczegółowych rysunków zamieszczonych w projekcie

* 1. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg specyfikacji dostawcy. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23]. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. 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.

* 1. Montaż masztów

Przewiduje się montaż masztów oświetleniowych na wysokości do 6 m.

* 1. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy dobrać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

* 1. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należ wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należ podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należ montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Dla zasilania każdej oprawy należ stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej (750V) z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm2. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należ prowadzić po 3 przewody w tym jeden barwy żółto-zielonej (PE). Oprawy należ mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Uwaga: przy montażu opraw należy wziąć pod uwagę zalecenia producenta opraw.