

SST.-E. 05.01.00 LINIE KABLOWE NN-0,4KV ORAZ OŚWIETLENIA TERENU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową doświetlenia przejść dla pieszych:

1. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 15 w km 331+947 oraz dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 15 w km 331+971 w msc. Rakowice.
2. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 15 w km 334+727, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 15 w km 334+780, dedykowane oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 15 w km 335+093 w msc. Samplawa.
3. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 47+220 w msc. Kisielice.
4. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 47+434, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 47+450 w msc. Kisielice.
5. Dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 47+558 w msc. Kisielice.
6. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 47+931, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 48+007, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 48+078 w msc. Kisielice.
7. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 53+880 w msc. Jędrzychowo.
8. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 54+346 w msc. Jędrzychowo.
9. Dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 54+577, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 54+623, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 54+696 w msc. Jędrzychowo.
10. Dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 64+466, dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym DK 16 w km 64+478, dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym DK 16 w km 64+474 wraz z rozbudowa oświetlenia drogowego w msc. Stradomno.
11. Dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 67+603 w msc. Iława.
12. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 67+822 w m. Iława.
13. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 68+016 w msc. Iława.
14. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 68+286, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 68+298 w msc. Iława.
15. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 68+396, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 68+411 w msc. Iława.
16. Dedykowane oświetlenia przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 68+517 w msc. Iława.
17. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 68+668 w m. Iława, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 68+688, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 68+713 w msc. Iława.
18. Oświetlenie standardowe przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+216, oświetlenie standardowe przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+267 w msc. Iława.
19. Dedykowane oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+358, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 69+375 w msc. Iława.
20. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+468 w msc. Iława.
21. Oświetlenie standardowe przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+680, oświetlenie standardowe przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 69+713, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km

- 69+718, oświetlenie standardowe przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+739 w msc. Hława.
22. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+871, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 69+897, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 69+902, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 69+924 w msc. Hława.
23. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 70+115 w msc. Hława.
24. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 70+614, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 70+637 w msc. Hława.
25. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 70+640, dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 70+666 w msc. Hława.
26. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 70+824 w msc. Hława,
27. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 70+959, dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym DK 16 w km 70+976 w msc. Hława,
28. Dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym DK 16 w km 71+179 w msc. Hława.
29. Dedykowanego oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 71+194 w msc. Hława.
30. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 71+364 w msc. Hława.
31. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 71+404 w msc. Hława.
32. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 71+768, dedykowanego oświetlenia przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 71+788 w msc. Hława.
33. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 72+029 w msc. Hława.
34. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 72+193 w msc. Hława.
35. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 72+581 w msc. Nowa Wieś.
36. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 72+704 w msc. Nowa Wieś.
37. Dedykowane oświetlenie przejścia dla pieszych w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 72+824 w msc. Nowa Wieś.
38. Dedykowane doświetlenia przejścia dla pieszych ze strefą przejściową w ciągu drogi krajowej nr 16 w km 84+006, dedykowane doświetlenie przejścia dla pieszych na wlocie podporządkowanym do drogi krajowej nr 16 w km 83+964 w msc. Franciszkowo.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują montaż linii kablowych nn oraz oświetlenia terenu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice
- 1.4.2. skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego
- 1.4.3. osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

- 1.4.4. Jezdnia - część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
 - 1.4.5. Pas ruchu - część jezdni o szerokości wystarczającej do ruchu jednego rzędu pojazdów dwuśladowych
 - 1.4.6. Wysokość zawieszenia oprawy h – odległość środka źródła światła w oprawie od powierzchni jezdni
 - 1.4.7. Odstępy między oprawami a – odległość między rzutami na jezdnię środków źródeł światła umieszczonych w dwu sąsiednich oprawach znajdujących się po tej samej stronie drogi
 - 1.4.8. Szerokość jezdni s – odległość między skrajnymi krawędziami jezdni
 - 1.4.9. Wysunięcie oprawy nad jezdnię d - odległość rzutu środka źródła światła od bliższej krawędzi jezdni
 - 1.4.10. Kąt nachylenia oprawy σ – kąt, pod jakim nachylona jest oprawa w stosunku do poziomu.
 - 1.4.11. Luminancja jezdni – luminancja określona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu z punktu, którego położenie na jezdni określone jest na rys. nr 2 w PN-76/E-02032-2.
 - 1.4.12. Średnie natężenie oświetlenia na jezdni – stosunek strumienia świetlnego padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.
 - 1.4.13. Olśnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni lub czasie.
 - 1.4.14. Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST ST-00.00.00. "Wymagania ogólne".
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST ST-00.00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Oprawy

Do oświetlenia przejścia dla pieszych zastosować oprawy oświetlenia ulicznego ze źródłem światła LED, o skuteczności świetlnej oprawy powyżej 140lm/W, o temperaturze barwowej 4000K, z optyką dedykowaną dla oświetlenia przejść dla pieszych.

Oprawa typu A:

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 64,5W
- minimalny strumień świetlny panelu LED – 10100lm
- strumień świetlny oprawy – 90134lm
- strumień świetlny lampy – 10134lm

Oprawa typu B:

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 88W
- minimalny strumień świetlny panelu LED – 13500lm
- strumień świetlny oprawy – 12020lm
- strumień świetlny lampy – 13512lm

Wszystkie oprawy o budowie dwukomorowej, stopień szczelności IP 66 dla komory optycznej i komory osprzętu, wykonane w II klasie izolacji. Klosz oprawy szklany płaski o odporności na uderzenia IK09, korpus oprawy wykonany z aluminium bez radiatorów zbierających zanieczyszczenia, malowany proszkowo na kolor słupa oświetleniowego.

Dostęp do komory osprzętu elektrycznego beznarzędziowy. Spadek strumienia świetlnego w czasie max 95% zgodnie z IES LM-80 - TM-21).

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać, w szczególności:

- ULOR dla kompletnej oprawy optymalnie zamontowanej na stanowisku słupowym, na poziomie nie większym niż wskazano w „Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. ...”,

- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED maksymalnie 4000°K (neutralny biały) na zewnątrz oprawy,
- trwałość minimum 100000 h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diod w panelu (L90B10),
- maksymalny prąd wysterowania oprawy ≤ 850 mA,
- wyposażone w złącze w standardzie ZHAGA.

Słupy

Na inwestycje przewidziano typowe bezpieczne konstrukcje wsporcze stanowiące wyrób budowlany w rozumieniu Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz.U. 2020 poz. 215, ze zmianami), spełniających minimalne wymagania określone zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Kategoria drogi	Wymagania właściwości wg PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych Wymagania i metody badań”		
		Klasa prędkości	Kategoria pochłaniania energii	Poziom bezpieczeństwa użytkowników pojazdu
1.	Drogi krajowe inne niż autostrada oraz droga ekspresowa, a także drogi wojewódzkie	70	NE	2,3
2.	Drogi powiatowe i gminne	50	LE,NE	1,2,3

Słupy oświetlenia ulicznego w dolnej części powinny posiadać wnękę tzw. przyłączeniową zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IK08 oraz IP44 wraz z zabezpieczeniem przeciw kondensacji pary wodnej wewnątrz latarni (słupowej wnęcie przyłączeniowej).

Słupy oświetlenia ulicznego muszą posiadać taką szerokość wewnętrzną, aby umożliwić wprowadzenie kabli zasilających o przekrojach zgodnych z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi, lecz nie mniej niż trzech kabli pięciodrutowych o przekroju żył minimum 50 mm².

Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej (tzw. złącza słupowego), posiadającej podstawy bezpiecznikowe dostosowane do wkładek bezpiecznikowych np. topikowych i listwę zaciskową posiadającą odpowiednią ilość zacisków umożliwiających podłączenie minimum trzech żył kabla o przekroju do 50 mm² pod jeden zacisk lub izolacyjne złącze słupowe do podłączenia minimum czterech żył kabla o przekroju do 50 mm² pod jeden zaciski.

Projektuje się słupy aluminiowe anodowane, cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 5, 6 i 9 metrów (wysokość zawieszenia oprawy). Grubość powłoki anodowej słupów oświetleniowych i wysięgników musi wynosić nie mniej niż 20 µm. Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum dolnej krawędzi wnęki słupowej, lecz nie mniej niż 0,50 m (mierzone od górnej powierzchni fundamentu do której montowana jest stopa słupa lub masztu oświetleniowego), należy zabezpieczyć ściśle przylegającą do zewnętrznej powierzchni słupa powłoką wykonaną z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV o grubości minimum 0,8 mm.

2.2 Konfiguracja wybudowanego oświetlenia
Wybudowaną infrastrukturę oświetleniową należy skonfigurować z istniejącym systemem

2.3 Źródła uzyskania materiałów
Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych

materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

– certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

– deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +200 C.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy linii kablowych i oświetlenia terenu to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- ciągnik kołowy,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3 kW,
- spawarka transformatorowa do 500 A.
- koparka podsiębierna
- przyczepa dłuźycowa
- żuraw samochodowy
- wciągarka
- podnośnik montażowy samochodowy

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

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu.

Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a

temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozsądną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych i posadowienia słupów oświetleniowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową z uprawnieniami. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5 m dla kabli na napięcie 0,4 kV i 1m dla kabli na napięcie 15kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,7m w przypadku kabli o napięciu 0,4 kV i 0,8m w przypadku kabli o napięciu 15 kV.

Fundamenty słupów zakopać w gruncie na taką głębokość, aby górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa) wystawała około 2cm ponad poziom krawężnika lub gruntu.

Wykopy pod słupy należy wykonać mechanicznie za pomocą świda mechanicznego. Zasypanie wykopów ręcznie. Przy obsadzaniu słupa w gruncie należy starannie ubijać ziemię warstwami. Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

5.3. Roboty instalacyjno – montażowe

5.3.1. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż: 0 °C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 2m. Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w

obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej dla kabla o napięciu 0,4 kV. Miejsca ułożenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych oznakowanych literą M.

5.3.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,7m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jeden kabel, 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy wiązka 3 kabli jednożyłowych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione pianką silikonową.

5.3.3. Montaż słupów

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożności ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 0,5m. Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Fundamenty i części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Beton należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym lub szkłem wodnym. Połączenia stalowe elementów ustojowych należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania: słupy powinny stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie wierzchołka, słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być: $r < 2h / 300$, gdzie: h - naddziemna wysokość słupa.

Przed posadowieniem słupy pomalować dwukrotnie zestawem farb ochronnych dla powierzchni ocynkowanych.

Kolor powłoki ochronnej należy uzgodnić z Inwestorem.

Fundament i dolną część słupa nadługości min. 0,3m od jego stopy malować abizolem. Końcówki kablowe osłonić rurką izolacyjną termokurczliwą z wyjątkiem płaszczyzny styku połączenia śrubowego, zachowując kolory żył kabla.

5.3.4. Montaż przewodów

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne.

W czasie budowy należy przestrzegać zasad:

powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone, powierzchnie styku powinny być duże, należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy, połączenia muszą być mocne, połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm: PN-76/E-05125, PN-76/E-90301, PN-90/E-06401/04, PN-90/E-06401/04, PN-EN 13201-4:2007. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary natężenia oświetlenia i luminancji przeprowadzać dla jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4:2007.

Należy przeprowadzić pomiary sprawdzające, dotyczące wprowadzanych przez instalowane urządzenia do sieci zakłóceń w stosunku do standardowych paramentów jakościowych energii elektrycznej w tym harmonicznym parzystych rząd 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25 oraz parzystych rząd 2, 4. Również przeprowadzić pomiary współczynnik mocy.

Pomiarów należy dokonać dla wysterowania oświetlenie na 100%, 80%, 60% i 40% mocy nominalnej opraw. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych poziomów emisji harmonicznym i współczynnik mocy należy zainstalować dodatkowe urządzenia redukujące poziom emisji harmonicznym i do poprawy współczynnik mocy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

6.4. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

6.5. Zakres badań i pomiarów

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowych
- sprawdzenie lokalizacji, wymiarów wykopów pod słupy,
- kontrola jakości i ustawienia fundamentu,
- protokół stopienia zagęszczenia gruntu
- sprawdzenie instalacji oświetleniowej, opraw
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji kabli
- pomiarów skuteczności zerowania
- pomiary luminancji i natężenia oświetlenia

7.0 JEDNOSTKI OBMIAROWE

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m dla układania kabli
- 1 szt. dla słupów i wysięgników z oprawami
- 1 szt. dla aparatów elektrycznych

8.0 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie ze Specyfikacją Ogólną ST-00.00.00 pkt. 8

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN.

Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Prace przygotowawcze
- Oznakowanie robót

Wykop

Układanie kabli z podsypką i obsypką wraz z folią ostrzegawczą

Przykrycie kabli piaskiem

Protokoły odbioru robót zanikających

Przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów

Wykonanie fundamentów

Montaż słupów i masztów

Montaż wysięgników

Montaż opraw

Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Przyłączenie do kablowego systemu zasilania, zgodnie z Dokumentacją

Sprawdzenie działania instalacji

Przeprowadzenie testów i pomiarów

Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej

Utrzymanie urządzeń do momentu ich odbioru

Protokół stopienia zagęszczenia gruntu

Testy i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-76/E-05125 - "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"

PN-76/E-90301 - "Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwitowej "

PN-EN 13201-1:2007 – "Oświetlenie dróg publicznych"

PN-92/E-5009/41 – „Ochrona przeciwporażeniowa w w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV”

PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresu wykonania i badania przy odbiorze".

PN-70/H-97051 - "Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne".

PN-88/B-06250 - "Beton zwykły"

P-SEP-0001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

PN-EN 13201-4:2007 - " Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia"

10.2. Inne dokumenty

- DZ.U. nr 81 z dn. 26.11.1990r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990r. Nr 473
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wyd.5. Instalacje elektroenergetyczne. Wyd. COBR PRE ELEKTROMONTAŻ.
 - Materiały pomocnicze do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Część B. „PEWA” wyd.2 W-wa 1986r.
 - Wytyczne projektowania ulic. Centrum Badawczo-Rozwojowe Gospodarki Przestrzennej W-wa 1985r.
 - Polski Komitet Oświetleniowy SEP. W-wa listopad 1997r. Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Zeszyt nr 1/97.
 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 14.05.1999r.
 - Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
 - Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz.Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych