

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Budowa dróg gminnych wraz z odwodnieniem i oświetleniem w ramach zadania p.n. „Obsługa terenów Radomskiego Centrum Sportu” w Radomiu.

Branża: Elektryczna

Nazwa opracowania: Budowa oświetlenia wydzielonego, Przebudowa kolizji sieci elektroenergetycznych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

1.2. Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy dróg gminnych wraz z odwodnieniem i oświetleniem w ramach zadania p.n. „Obsługa terenów Radomskiego Centrum Sportu” w Radomiu.

1.3. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie oświetlenia obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie pod napięcie oświetlenia drogowego oraz przebudowa istniejących sieci elektroenergetycznych dla usunięcia kolizji z nowobudowaną infrastrukturą. Budowa obejmuje wykonanie następujących robót:

- Rozebranie istniejącej nawierzchni betonowej.
- Ręczne lub mechaniczne kopanie rowu kablowego, nasypianie warstwy piasku na całej głębokości rowu kablowego, ułożenie folii, zasypianie wykopu, zagęszczenie, usunięcie nadmiaru ziemi.
- Układanie rur ochronnych z pcw o średnicy do 140 mm – rura DVK Φ 110 mm.
- Układanie rur ochronnych z pcw o średnicy do 140 mm – rura SRS Φ 110 mm.
- Przewierty mechaniczne - rura o średnicy do 125 mm pod obiektami – rura 110 mm grubościenna.
- Ułożenie bednarki o przekroju do 120mm², FeZn 25x4 mm wraz z wprowadzeniem do wnętrza słupowych i podłączeniem (łączenie odcinków bednarki przez spawanie, zabezpieczenie taśmą denso lub masą bitumiczną - niedopuszcza się łączenia w ziemi za pomocą zacisków skręcanych).
- Układanie kabla YAKY 4x35 mm² w rowie, rurach i na słupach oraz wykonanie znaczników.
- Montaż i stawianie słupów oświetleniowych, stalowych ocynkowanych ogniowo h = 7 m o przekroju okrągłym, prosty grubość ścianki min. 4mm z wnęką bezpieczników + złącza IZK - Bezpiecznikowe + Fundament F 100/200. Montaż wysięgników. Montaż przewodów do opraw oświetleniowych, przewody izolowane wciągane w słup – YKY 3x2,5mm. Wykonanie numeracji słupów.
- Montaż i stawianie słupów oświetleniowych, stalowych ocynkowanych ogniowo h = 7 m o przekroju okrągłym, prosty grubość ścianki min. 4mm z wnęką bezpieczników + złącza IZK - Bezpiecznikowe + Fundament F 100/200. Montaż wysięgników dwuramiennych. Montaż przewodów do opraw oświetleniowych, przewody izolowane wciągane w słup – YKY 3x2,5mm. Wykonanie numeracji słupów.
- Montaż i stawianie słupów oświetleniowych, stalowych ocynkowanych ogniowo h = 9 m o przekroju okrągłym, prosty grubość ścianki min. 4mm z wnęką bezpieczników + złącza IZK - Bezpiecznikowe + Fundament F 100/200. Montaż wysięgników. Montaż

- przewodów do opraw oświetleniowych, przewody izolowane wciągane w słup – YKY 3x2,5mm. Wykonanie numeracji słupów.
- Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego – oprawa LED ok. 40W powinna posiadać deklarację ENEC lub innego niezależnego laboratorium, zasilacz z wbudowanym układem redukcji natężenia w godzinach nocnych, z ochronnikiem przeciwprzepięciowym min. 10kV, o efektywności fotopowej netto (źródło światła + zasilacz + klosz) >120lm/W, sprawność zasilacza>95% współczynnik oddawania barw Ra >70 wraz z obliczeniami fotometrycznymi dla zastosowanych opraw oświetlenia ulicznego (zgodnie z PN EN 13201).
 - Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego – oprawa LED ok. 146W powinna posiadać deklarację ENEC lub innego niezależnego laboratorium, zasilacz z wbudowanym układem redukcji natężenia w godzinach nocnych, z ochronnikiem przeciwprzepięciowym min. 10kV, o efektywności fotopowej netto (źródło światła + zasilacz + klosz) >120lm/W, sprawność zasilacza>95% współczynnik oddawania barw Ra >70 wraz z obliczeniami fotometrycznymi dla zastosowanych opraw oświetlenia ulicznego (zgodnie z PN EN 13201).
 - Zabudowa w istniejącej szafie oświetleniowej systemu sterowania i monitoringu oświetlenia ulicznego poprzez stronę www, komunikacja gprs, sms, synchronizacja gps. temp. pracy -30o do +80oC. System kompatybilny z eksploatowanym na terenie Radomia CPAnet. Przewidzieć montaż dodatkowej szafki sterowniczej.
 - Opłata serwerowa wraz z opłatą transmisyjną za 1 rok w okresie 5 lat dla sterownika oświetlenia/rok.
 - Wyposażenie istniejącej szafy w filtry LC typu FN 16A do kompensacji prądów odkształconych.
 - Montaż wyłącznika krańcowego sygnalizującego otwarcie drzwi w szafie oświetleniowej.
 - Zabudowa ochronnika przeciwprzepięciowego 4p (kl 1+2) w szafie oświetleniowej.
 - Wykonanie uziomów szpilkowych stalowych, miedziowanych h=6m Φ =20mm.
 - Demontaż słupów oświetlenia drogowego (oprawy przekazać do MZDiK, słupy zdać do PGE Dystrybucja S.A.).
 - Porealizacyjne pomiary oświetlenia (natężenie, luminancja, pasy ruchu, chodniki, strefy konfliktowe).
 - Pomiary izolacji kabli, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, uziemień.
 - Obsługa geodezyjna (tyczenie i inwentaryzacja) - również w wersji elektronicznej).

Kolizje kabli nn i SN

- Demontaż istniejącej stacji transformatorowej włącznie z zasypaniem wykopów i uporządkowaniem terenu (aparaty -odłączniki, przekładniki itp. zdać do PGE Dystrybucja S.A.).
- Demontaż transformatora, przeniesienie i ponowny montaż w nowej stacji (transformator we własności PGE).
- Zasilanie odbiorców nn za pomocą agregatu prądotwórczego - agregat prądotwórczy min.150kVA.
- Ręczne lub mechaniczne kopanie rowu kablowego, nasypanie warstwy piasku na całej głębokości rowu kablowego, ułożenie folii, zasypanie wykopu, zagęszczenie, usunięcie nadmiaru ziemi.
- Układanie kabla YAKY 4x240 mm² w rowie, rurach i na słupach oraz wykonanie znaczników.
- Układanie kabla XRUAHKS 1x120 mm² w rowie, rurach i na słupach oraz wykonanie znaczników.
- Wykonanie mufy kablowej przejściowej nn 120/240.
- Wykonanie mufy kablowej przelotowej SN.

- Układanie rur ochronnych dodatkowych z pcw $\Phi 160$ mm. – rura DVK.
- Układanie rur ochronnych dodatkowych z pcw $\Phi 110$ mm. – rura DVK.
- Układanie rur ochronnych dwudzielnych z pcw $\Phi 110$ mm. – rura A 110PS.
- Układanie rur ochronnych dwudzielnych z pcw $\Phi 160$ mm. – rura A 160PS.
- Układanie rur ochronnych dodatkowych z pcw $\Phi 110$ mm. – rura SRS.
- Układanie rur ochronnych dodatkowych z pcw $\Phi 160$ mm. – rura SRS.
- Badanie linii kablowej SN.
- Badanie linii kablowej nn.
- Wykonanie wykopów kontrolnych w celu identyfikacji głębokości i miejsca ułożenia istniejących sieci w gruncie.
- Opracowanie i uzgodnienie z PGE Dystrybucja S.A. harmonogramu robót uwzględniającego ciągłość dostaw energii.
- Opłaty dla PGE Dystrybucja S.A. za sprawdzenie, uzyskanie wyłączeń oraz nadzór (łącznie Sn, nn i przeniesienie trafo).
- Obsługa geodezyjna (tyczenie i inwentaryzacja) - również w wersji elektronicznej).

Montaż kontenerowej stacji transformatorowej

- Wykonanie wykopu pod stację transformatorową (zabudowa stacji w zakresie PGE Dystrybucja S.A.).
- Głowica SN do kabli XRUAHKS.
- Wprowadzenie i podłączenie obwodów SN ze stacji MSTw 15/0,4 kV "Hotel Radomiak" do stacji kontenerowej - przełączenie między stacjami należy dokonać w sposób zapewniający ciągłość dostaw energii.
- Wprowadzenie i podłączenie obwodów nn ze stacji MSTw 15/0,4 kV "Hotel Radomiak" do stacji kontenerowej - przełączenie między stacjami należy dokonać w sposób zapewniający ciągłość dostaw energii.

1.5. Określenia podstawowe

- 1.5.1. Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 10 m.
- 1.5.2. Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.5.3. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.5.4. Szafa oświetleniowa** - urządzenie przeznaczone jest do sterowania oświetleniem ulicznym. Wyposażona jest w miejsce na zabudowanie układu pomiarowego.
- 1.5.5. Rejestrator parametrów sieci** - wielofunkcyjny przyrząd przeznaczony do pomiaru wielkości elektrycznych w sieciach energetycznych, analizy kształtu przebiegów napięciowych i prądowych oraz rejestracji zdarzeń występujących jako zaburzenia w sieci elektroenergetycznej trójfazowej czteroprzewodowej. Wyposażony w elastyczne czujniki pomiarowe co pozwala na pomiar parametrów sieci bez przerywania obwodu prądowego. Umożliwia gromadzenie w swojej pamięci wewnętrznej parametrów wyznaczonych przy rejestracji zdarzeń i przesyłanie tego zbioru danych przez interfejs USB do mikrokomputera jako jednostki nadrzędnej.
- 1.5.6. Kompensator energii pojemnościowej** - służy do zmniejszania strat generowanych w instalacji oświetleniowej LED, które wynikają z przepływu mocy biernej pojemnościowej. Urządzenie to przeznaczone jest do pracy w obwodach oświetlenia ulicznego wyposażonych w lampy LED.

- 1.5.7. Filtr LC** - Jest to układ łagodzący przebiegi odkształcone. Filtr redukuje wartość wejściową RMS i piki prądu poprzez redukcję harmonicznych prądu.
- 1.5.8. Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią.
- 1.5.9. Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego, pod znak lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.5.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.5.11. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.5.12. Przewody linii energetycznych** - materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.
- 1.5.13. Trasa kablowa** - pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.5.14. Osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli.
- 1.5.15. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.5.16. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.5.17. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

1.6. Kategorie robót – kody CPV

- 45315600-4 - „Instalacje niskiego napięcia”
- 45314300-4 - „Instalowanie infrastruktury okablowania”
- 45316110-9 - „Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego”
- 45317300-5 - „Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych”
- 45311000-0 - „Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych”
- 45317000-2 - „Inne instalacje elektryczne”
- 45317400-6 - „Instalowanie urządzeń filtrujących”
- 31321200-4 - „Kabel niskiego i średniego napięcia”
- 31321100-3 - „Napowietrzne linie energetyczne”

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) sprzętu, urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji mają być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót. Zastosowanie do wykonania obiektów innych rodzajów (typów) sprzętu, urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian

uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem. Roboty ulegające zakryciu muszą zostać odebrane przed zakryciem przez inspektora nadzoru MZDiK oraz przez Gestora danej sieci.

1.8. Usuwanie wad w okresie gwarancji.

W okresie obowiązywania gwarancji w przypadku prac związanych z usuwaniem awarii w pasie drogowym, należy opracować i uzgodnić tymczasowy projekt organizacji ruchu drogowego na czas trwania robót, teren zabezpieczyć w odpowiedni sposób zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (Dz.U. z 2017r., poz. 1062) Po zakończonych pracach ziemnych Wykonawca ma obowiązek przywrócić teren do stanu pierwotnego. W przypadku prac związanych z usuwaniem awarii na urządzeniach będących własnością PGE Dystrybucja S.A. - praca na dopuszczenie właściciela sieci Wykonawca pokryje wszelkie koszty wynikające z obowiązującego taryfikatora Spółki. Wykonawca własnym kosztem i staraniem zutylizuje odpady powstałe w wyniku prowadzenia prac (źródła światła, elementy opraw, słupy, kable, itp.).

Wady powodujące przerwy w zasilaniu urządzeń oświetlenia zewnętrznego, stwarzające zagrożenia bezpieczeństwa, powinny być w możliwie najkrótszym czasie likwidowane, przy użyciu wszystkich dostępnych środków. Likwidacja zakłócenia powinna zapewnić przywrócenie funkcjonowania oświetlenia, po niezwłocznym zlokalizowaniu miejsca uszkodzenia i wyeliminowaniu uszkodzonego elementu w czynnej sieci oświetleniowej.

Wykryte i zgłoszone usterki instalacji oświetleniowych polegające na awarii całych ciągów oraz zagrażające bezpieczeństwu otoczenia, należy usuwać bezzwłocznie. Pozostałe usterki instalacji oświetleniowych należy usuwać w terminie nie przekraczającym **14 dni** od daty zgłoszenia do Wykonawcy. W przypadku usterek trudnych do lokalizacji (tzw. zwarcia rozwijające się) należy niezwłocznie powiadomić o ich wystąpieniu Zamawiającego. W przypadku uszkodzenia latarni w sposób uniemożliwiający załączenie napięcia, należy wypiąć kable obustronnie z sąsiednich słupów i starać się zasilić część obwodu z drugiej strony, przez wykorzystanie połączeń rezerwowych lub przez zasilenie prowizoryczne. Podobnie należy postąpić w przypadku stwierdzenia uszkodzonego kabla pomiędzy latarniami. W przypadku uszkodzenia szafy sterowniczej należy obwody oświetleniowe, wychodzące z szafy sterowniczej, zasilić z sąsiednich szaf, wykorzystując połączenia rezerwowe pomiędzy obwodami. Naprawę docelową, pozwalającą na przywrócenie urządzeń do stanu pierwotnego, można wówczas dokonać w terminie późniejszym. W przypadku braku możliwości całkowitego wyeliminowania uszkodzenia, należy starać się ograniczyć do minimum rozmiar nieczynnego oświetlenia. Z uwagi na długie terminy napraw gwarancyjnych opraw oświetleniowych Wykonawca przez okres trwania gwarancji będzie zobowiązany do zabezpieczenia na magazynie dodatkowych opraw LED w takiej ilości aby zapewnić 14 dniowy termin usunięcia wady. Ponieważ oprawy mają posiadać ochronnik przeciwprzepięciowy Wykonawca pokryje również koszty ewentualnych napraw opraw powstałych w skutek przepięć lub wyładowań atmosferycznych.

1.9. Zasady pracy na infrastrukturze PGE Dystrybucja S.A.

Wykonawca ma obowiązek pisemnego uzgadniania z PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Radomiu wyłączania sieci zasilania w zakresie terminu i zakresu wyłączenia. Wykonawca ma obowiązek zgłaszania do PGE Dystrybucja S.A. dokonania demontażu słupów, które są własnością PGE Dystrybucja S.A. włącznie z dostarczeniem wymaganej przez Spółkę dokumentacji. Protokoły z przekazania należy dostarczyć do Zamawiającego. W sytuacjach

wymagających ingerencji w układy zasilające, pomiarowe Wykonawca ma obowiązek skontaktować się z właścicielem w/w urządzeń – PGE Dystrybucja S.A. Oddział Radom i ponosić związane z tym koszty. Wszelkie prace związane z usunięciem kolizji z sieciami energetycznymi oraz przeniesieniem transformatora do nowej stacji energetycznej muszą być wykonane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość dostaw energii dla odbiorców. W związku z tym Wykonawca musi zapewnić agregat prądotwórczy oraz niezbędne kable aparaty i osprzęt łączeniowy do zasilania na czas koniecznych wyłączeń. Wszelkie koszty z tym związane włącznie z zapewnieniem paliwa pokryje Wykonawca. Obowiązkiem Wykonawcy będzie również opracowanie harmonogramu robót i uzgodnienie go z PGE Dystrybucja S.A.

2. Materiały

2.1. Wszystkie urządzenia i materiały stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

2.2. Wymagania materiałowe

Zastosowane materiały elektrotechniczne i urządzenia elektryczne muszą spełniać wymagania n/w przepisów prawnych:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290 ze zm).
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz. 1570)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2004 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016 r. poz. 1966).
- Wymagana jest akceptacja zastosowanych przez Zamawiającego wszystkich materiałów, urządzeń i aparatów przed zabudową.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Składowanie słupów na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.5. Folia

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grub. 0,5 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.6. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401

2.7. Fundamenty pod słupy stalowe

Pod słupy oświetleniowe stalowe blaszane zaleca się stosowanie fundamentów gruntowych prefabrykowanych typu F150. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych". Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

2.8. Źródła światła, oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314 i podanych w Dokumentacji Projektowej. Oprawy należy wyposażyć w zasilacz z zaprogramowaną redukcją natężenia oświetlenia w godzinach nocnych. Oprawa powinna posiadać skuteczność fotopową netto (źródło światła + zasilacz + klosz) $>120\text{lm/W}$, sprawność zasilacza $>95\%$, współczynnik oddawania barw $R_a >70$ oraz wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy min 10kV. Zaleca się zastosowanie źródeł światła z temperaturą barwową nie przekraczającą 4000 K. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP65 i klasą ochronności II, z regulacją płynnego kąta nachylenia oprawy w granicach $0\pm30^\circ$. Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Stopień ochrony dla osprzętu elektrycznego IP- 44 wg PN-E-08106. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Ledowe źródła światła do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania BN-85/3061-29. Zasilacz oprawy powinien posiadać sprawność co najmniej 95%. Oprawy powinny posiadać deklarację ENEC lub inną deklarację niezależnego laboratorium potwierdzającą zgodność parametrów technicznych z rzeczywistością. Przed zabudową, dla zastosowanych opraw należy wykonać obliczenia fotometryczne które potwierdzą spełnienie wymagań zawartych w PN-EN 13210 dla wszystkich składowych ulicy (pasy ruchu, ciągi piesze, rowerowe, strefy konfliktowe, strefy oczekiwania). Spełnienie wymagań powyższej normy należy również zweryfikować poprzez porealizacyjne pomiary oświetlenia.

2.9. Słupy oświetleniowe, wysięgniki

Dla oświetlenia dróg należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe realizujące zawieszenie opraw na ulicy. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100 i PN-B-02011. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej typu IZK. Stalowe słupy winny być wykonane ze stali rurowej R35 ugiętej na profil o przekroju koła o stałej zbieżności i grubości ścianki 4 mm. Słupy winny być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych lub fundamentach wykonywanych w miejscach lokalizacji słupa. Ich powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną antykorozyjną dzięki ocynkowaniu ogniowym zapewniającym powłokę cynkową o grubości nie mniejszej 60 μm . Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-B-

03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów oświetleniowych na terenie budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Po wykonaniu obliczeń fotometrycznych dopuszcza montaż opraw na słupie bez wysięgników lub z wysięgnikami o innej długości niż przewidziano w projekcie. Przy doborze wysięgników należy uwzględnić producenta słupów. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. Wysięgniki powinny być ocynkowane ogniowo. Składowanie wysięgników na terenie budowy w miejscu powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem. Słupy należy podłączyć do przewodu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Słupy należy podłączyć do przewodu PEN oraz do uziomu z bednarki Fe/Zn Bednarka powinna być wprowadzona do wnętrza słupa. Uwaga: układ sieci kablowej w ziemi TN-C (5-ta żyła do sterowania oświetleniem) zasilanie opraw w układzie TN-S. W przypadku konieczności wykonania dodatkowych otworów miejsca, które zostały pozbawione warstwy ocynku muszą być zabezpieczone antykorozyjnie a przejścia przewodów przez konstrukcję zabezpieczone dławicami. Śruby i gwinty wewnętrzne fundamentów i pokryw powinny zostać zabezpieczone dodatkowo wazeliną techniczną lub smarem.

2.10. Złącza IZK

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Należy stosować tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe typowe. Tabliczka powinna posiadać zabezpieczenia wkładką topikową 6A dla zabezpieczenia każdej oprawy, osobne zabezpieczenia do opraw oświetlenia przeszkodowego oraz zaciski umożliwiające podłączenie 5 kabli o przekroju do 35 mm², zaciski dla przewodu zasilającego oprawę do 4 mm². Zastosować nowe tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe. Pokrywa mocowana do słupa winna zapewnić ochronne wnętrza w stopniu IP44. Zaciski należy po podłączeniu przewodów zabezpieczyć wazeliną techniczną.

2.11. System sterowania oświetleniem

Minimalna wymagana funkcjonalność systemu sterowania oświetleniem:

system powinien być kompatybilny z eksploatowanym na terenie Radomia CPAnet oraz posiadać awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h, min. 4 wejścia zwierne (konfigurowane niezależnie jako alarmowe / informacyjne / nadzorujące), min. 6 wyjść (min. 2 wyjścia zwierne + 4 wyjścia przełączane), obciążalność prądowa wyjść min. 6A 230V, wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 5 tryby pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, pogodowy), zarządzanie wszystkimi sterownikami w ramach jednego portalu www, współpraca z analizatorem sieci/licznikiem energii, analiza parametrów sieci: napięcie - 3 fazy, prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, komunikacja po GPRS i SMS, możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie, synchronizacja czasu i położenia z GPS, automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu zima/lato, możliwość redukcji natężenia oświetlenia grupy opraw z poziomu sterownika centralnego za pośrednictwem interfejsu 1-10V DC., lokalizacja sterowników na mapie (np. Maps Google), zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia), natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 2 nr telefonów komórkowych, szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia, możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.), zarządzanie grupami sterowników, programowanie czasów świecenia grupy sterowników, możliwość korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min) z poziomu sterownika MASTER, możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER, autoryzacja

użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) bezprzewodowo poprzez łącze GPRS, archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz, temperatura otoczenia -30/50 C,

2.12. Filtry LC do kompensacji prądów odkształconych.

2.12.1. Parametry filtrów LC:

- a) napięcie znamionowe 3x400 do 500 VAC,
- b) zakres tolerancji napięcia -3x342 do 550 VAC,
- c) prąd nominalny 16A,
- d) częstotliwość pracy 50 Hz \pm 1 Hz,
- e) sieć TN 3 fazy + linia neutralna,
- f) całkowite zniekształcenia harmonicznego prądu THDI < 5% mocy znamionowej,
- g) sprawność min 98%,
- h) test wysokonapięciowy P- > E2500 VAC (1 min),
- i) stopień ochrony - min IP20,
- j) odporność na przeciążenia - 16x prądu znam przez min. raz na godzinę,
- k) zakres temperatury zewnętrznej - -25°C do +50°C przy pełnym obciążeniu -25°C do +85°C przy transporcie i przechowywaniu,

2.13. Uziemienie

Uziom punktowy wykonany z pręta stalowego ocynkowanego $\phi 18$ lub miedziowanego o długości min. 6m. Na całej długości wykopów należy układać uziom liniowy w postaci bednarki stalowej ocynkowanej spełniającej wymagania PN-H-92325. Bednarkę należy układać na dnie wykopu pod podsypką z piasku. Bednarkę należy łączyć poprzez spawanie. Wszystkie spawy należy wykonywać w taki sposób, aby były „zamknięte”. Nie dopuszcza się łączenia bednarki w ziemi poprzez zaciski. Miejsca łączeń bednarki należy zabezpieczyć masą bitumiczną lub taśmą typu DENSO. Konstrukcję każdego słupa połączyć z uziemieniem za pomocą bednarki Fe/Zn oraz z przewodem PEN.

2.14. Przewody łączeniowe

Do podłączenia tabliczki bezpiecznikowej z oprawą należy stosować kable typu YKY. Należy stosować kable wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju 2,5 mm² z wyjątkiem przewodów krótszych od 6 m, których przekrój może być zredukowany do 1,5 mm². Wszystkie przewody powinny posiadać izolację oznaczoną kolorami. Wszystkie

3. Sprzęt

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez inżyniera. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- - żurawia samochodowego do 4t.
- - samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- - zestawu wiertniczo-dźwigowego 800mm/3m,
- - spawarki spalinowej,
- - ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do śr. 15 cm.
- - zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h

Do obsługi sprzętu powinny być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

4.2. Składowanie materiałów

Oprawy oświetleniowe, tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe, bezpieczniki, przewody i szafki elektryczne należy przechowywać w suchych i zamkniętych pomieszczeniach. Słupy, wysięgniki, bednarkę ocynkowaną i elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy lub zapleczu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.

5. Wykonanie Robót

Roboty należy wykonywać jedynie w suchych warunkach lub z zabezpieczeniem chroniącym przed dostępem wody do urządzeń elektrycznych. Wykonawca winien przewidzieć wykonanie naprawy gwarancyjnej w ciągu dwóch dni od daty zgłoszenia, co wiązać się może z posiadaniem na magazynie zamiennej oprawy oświetlenia ulicznego typu LED, identycznej jak zabudowane, bądź o nie gorszych parametrach.

5.1. Wykopy pod fundamenty

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. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych wykonywać sposobem wierconym po uprzednim upewnieniu się, że nie występuje uzbrojenie podziemne. Wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

5.2. Montaż słupów oświetleniowych stalowych

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Spód słupa powinien opierać na warstwie betonu marki B10 wg PN-B-06250 grub. min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wym. 50x50x7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg 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, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Fundamenty należy posadowić tak, aby po docelowym wykonaniu nawierzchni podstawa słupa znajdowała się 2-5 cm na poziomie. Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłoki. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5 °C

i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%. Odległość słupa od krawędzi jezdni (pasa ruchu) minimum 0,5 m. Śruby mocujące słupa do fundamentu powinny być usytuowane 2-5cm nad poziomem nawierzchni. Oznaczenia słupów winny być malowane na podkładzie kontrastującym lub wykonane w postaci naklejek poza zasięgiem ręki człowieka.

5.3. Montaż opraw i przewodów w słupach

Montaż opraw na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Przewody powinny być prowadzone wewnątrz słupów. Należy stosować kable wspólne YKY z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 1,5 mm². Dla jednej oprawy przewidzieć przewody 5-cio żyłowe. Od tabliczki bezpiecznikowej lub bezpieczników sieciowych do każdej oprawy należy prowadzić po jednym pięcioletowym przewodzie. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach słupów w sposób wskazany przez producenta opraw (znaku), 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 I strefy wiatrowej.

5.4. Układanie kabli

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z SEP-E-004.

1. Kable należy układać po projektowanych trasach zgodnie z dokumentacją projektową.
2. Kable układać w wykopie linią falistą na głębokości odpowiedniej dla wymagań dla danego napięcia na podsypce z piasku o grubości 10 cm.
3. Pod jezdniami kable układać na głębokości min. 1,0 m w rurach. Rury powinny być zabezpieczone przed zamuleniem. W rurach rezerwowych należy pozostawić „pilota”.
4. Po ułożeniu kabla przysypać go taką samą warstwą piasku oraz 15 cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć folią kablową koloru niebieskiego (nN), lub czerwonej (SN) a następnie gruntem rodzimym.
5. Skrzyżowanie linii kablowych z innymi urządzeniami podziemnymi wykonać w rurach.
6. Długość przepustu musi być taka, aby wystawała min. 0,5 m z każdej strony kolizji.
7. Wyjątek stanowi skrzyżowanie z gazociągami, gdzie przepust musi wystawać min. 1,5 m z każdej strony kolizji.
8. Na kabel co 10 m założyć opaski kablowe oraz na załamaniach, końcach, zapasach oraz przed wejściami do urządzeń Infrastruktury.

5.5. 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej min. 110mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy stosować istniejący) obowiązujący w linii zasilającej RE jako szybkie wyłączenie z układem sieci zasilającej TN-C. Szybkie wyłączenie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE i powodującym, w warunkach zakłóceń, w warunkach zakłóceń,

wyłączenie zasilania w czasie krótszym niż 0,2s przez wkładkę topikową 4A. Poszczególne słupy, wysięgniki, szafki oświetleniowe, złącze należy przyłączyć do przewodu ochronnego "PEN" lub PE. Do punktu PEN przyłączyć bednarkę uziemiającą Fe/Zn25x4 mm. Łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Uziom taśmowy łączyć z uziomem ochronnym słupów oświetleniowych. Łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Słup końcowy uziemić przy użyciu prętów stalowych śr. 6 mm dł. min 6 m wbitych pionowo do ziemi i podłączyć bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm. Rezystancja uziomów szpilkowych nie może przekraczać 5Ω . Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Po wykonaniu robót kablowych i instalacyjnych sprawdzić skuteczność ochrony szybkiego wyłączenia pomiarem i potwierdzić protokołem.

6. Kontrola jakości Robót.

Każdą jednostkę oświetlenia ulicznego, drogowego i sieci zasilającej po jej wykonaniu i przed podłączeniem zasilania, należy sprawdzić pod kątem zgodności z wymaganiami PN-E-05125.

6.1. Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu (0,97 wg PN-S-02205) i usunięcia nadmiaru ziemi. Pusta przestrzeń w fundamentach należy wypełnić piaskiem, co zapobiega ich zamulaniu i odchyleniu latarni.

6.2. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322 i PN-B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładnością ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Maksymalna odchyłka górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie może przekraczać 1:5000. Dopuszczalna tolerancja wymiarów gabarytowych 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z tolerancją 10 cm.

6.3. Słupy oświetleniowe.

Elementy słupów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9060-01. Latarnie oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi jezdni, skrajni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników, opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów,
- wysokości zainstalowanych opraw.

6.4. Linia kablowa.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 0,60m. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopu pod fundamenty. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie powinny być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy powierzyć wartości oporności uziemienia. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy sprawdzić skuteczności ochrony przed porażeniem wg PN-E-05009/01. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia i luminancji.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN-13201. Pomiary należy wykonać dla chodników pasów ruchu, ciągów pieszych, rowerowych, stref oczekiwania oraz stref konfliktowych tj. skrzyżowania, miejsca włączania się do ruchu, przejścia dla pieszych.

6.7. Ochrona środowiska naturalnego.

Materiały zużyte i pochodzące z demontażu Wykonawca utylizuje we własnym zakresie, oprócz znaków drogowych, które należy zdać do siedziby Zamawiającego. Uszkodzone i zdemontowane latarnie należy niezwłocznie usunąć z miejsca kolizji, zabrania się wywożenia ich na niekontrolowane wysypiska. Uszkodzone lampy należy przekazać firmie zajmującej się utylizacją substancji szkodliwych. Wyładowcze źródła światła (lampy świetłówkowe, rtęciowe a także i sodowe) wymagają do swojej pracy pewnych ilości rtęci. Rtęć, została sklasyfikowana jako materiał niebezpieczny. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21.10.1998r. w sprawie szczegółowych zasad usuwania, wykorzystywania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych (Dz.U. z 2001r. nr 22, poz. 251) - został wprowadzony obowiązek ewidencji i unieszkodliwiania tych odpadów. W związku z powyższym, Wykonawca powinien posiadać zawartą umowę o odbiór i utylizację tych odpadów. Podmiot gospodarczy, odbierający i utylizujący te odpady musi posiadać stosowne zezwolenie na prowadzenie tej działalności.

7. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

8. Obmiar Robót

8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 szt. (sztuka) słupa z wysięgnikiem i przewodem zasilającym, oprawą oświetleniową,
- 1 m (metr) ułożenia kabli, bednarki, uziomu prętowego, przepustu kablowego.

9. Odbiór Robót

1. Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
2. aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
3. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
4. protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
5. protokół odbioru Robót.
6. Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.
- 7.

10. Przepisy związane

1. PN-E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
3. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
4. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
5. PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. przepisy budowy.
6. PN-E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
7. PN-B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
8. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
9. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe przemysłowe na znamionowe napięcie do 1000. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-E-06300/03 Wyroby elektroinstalacyjne .Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.
12. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne..
13. PN-E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopień ochrony. Podział, wymagania i badania
14. PN-E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
15. BN-85-/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
16. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
17. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i
18. rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r."
19. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- Część V Instalacje elektryczne 1988.

20. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
21. PN-IEC 60364-4-441 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
22. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
23. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
24. "Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych".

INSPEKTOR NADZORU
mgr inż. Ryszard Klimkiewicz
Uprawnienia nr BUA-III-8386/142/89
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
MOIIB nr MAZ/E/173/01

15.01.2019

