**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.07.07.01

**OŚWIETLENIE DRÓG**

Spis treści

[1. Wstęp 4](#_Toc120705201)

[2. Materiały 5](#_Toc120705203)

[3. Sprzęt 5](#_Toc120705204)

[4. Transport 6](#_Toc120705205)

[5. Wykonanie robót 6](#_Toc120705206)

[6. Kontrola jakości robót 9](#_Toc120705211)

[7. Obmiar robót 10](#_Toc120705212)

[8. Odbiór robót 10](#_Toc120705213)

[9. Podstawa płatności 10](#_Toc120705214)

[10. Przepisy związane 11](#_Toc120705215)

# Wstęp

# Nazwa zadania

„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

* 1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych związanych z budową oświetlenia ulicznego w ramach kontraktów realizowanych na Drogach Wojewódzkich.

* 1. **Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego oraz liniami kablowymi zasilającymi oświetlenie uliczne.

* 1. **Określenia podstawowe**

Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu przeznaczona do montażu na niej oprawy oświetleniowej

Oprawa oświetleniowa - Urządzenie kompletne ze źródłem światła za pomocą, którego oświetlony jest teren, ulica lub droga.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożona na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących,

dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1],

PN-84/E-02051 [2] i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczna i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”.

# Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych należy stosować zgodnie   
z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

# Sprzęt

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonywania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych powinny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektroenergetyczne powinny być prowadzone przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

* Koparka jednonaczyniowa kołowa 0.15m3
* Koparkarko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15m3
* Podnośnik montażowy PHM samochodowy
* Wibromłot elektryczny 3,0 kW (4KM)
* Żuraw samochodowy 4t

# Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przemieszczeniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli   
w temperaturze niższej niż -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środkami transportu przewidziane do stosowania:

* Ciągnik kołowy 18-22 kW (25-30 KM)
* Przyczepa dłużycowa do samochodu, do 4.5t
* Przyczepa do przewożenia kabli 4-7t
* Samochód dostawczy do 0.9·t
* Samochód skrzyniowy do 5·t

# Wykonanie robót

# Wykopy pod słupy i fundamenty

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu fundamentu przewidzianego w dokumentacji projektowej fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003. 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 ±2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ±10cm. Fundament powinien być zagłębiony w taki sposób żeby śruby mocujące słup oświetleniowy do fundamentu znalazły się pod nawierzchnią chodnika. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

# Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwu-stadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:



gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się przeciwnie do nadjeżdzającyh pojazdów, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu. Słupy należy stosować stalowe ocynkowane z blachy o grubości 4mm. Grubość średnia powłoki cynkowej zgodna z normą PN-EN ISO 1461:2011.

# Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie działania oprawy oświetleniowej). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie dwużyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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 strefy wiatrowej.

* Oprawa w systemie modułowym, umożliwiająca szybką i bezproblemową wymianę modułów LED i zasilacza
* Beznarzędziowe podłączenie przewodu do oprawy oświetleniowej
* Budowa oprawy dwukomorowa o stopniu szczelności IP66
* Materiał klosza – szkło płaskie hartowane
* Korpus oprawy powinien być wykonany z aluminium formowanego wysokociśnieniowo, malowany proszkowo na kolor RAL 9006
* Stopień ochrony na uderzenia oprawy IK09
* Ochrona przed przepięciem do 10kV typu 3
* Moduł LED spełniający wymagania PN-EN 62471
* Sprawność oprawy nie mniejsza niż η>120lm/W
* Prąd sterowania oprawy nie większy niż 700mA
* Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
* Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla prądu sterującego do 700 mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
* Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
* oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
* oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
* oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
* Gwarancja na oprawę oświetleniową minimum 5lat
* Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

# Szafy oświetlenia ulicznego

Rozdzielnice należ wykonać z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, stopień ochrony przed uszkodzeniem IK10. Rozdzielnice należy wyposażyć w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe. Obudowa powinna posiadać tabliczkę znamionową wyrobu oraz znak CE. Na drzwiach należy zamontować w sposób trwały tabliczki ostrzegawcze. Fundamenty złącz należy posadowić tak, aby drzwiczki znajdowały się nie niżej niż 35cm od powierzchni gruntu. Fundamenty oraz płyty fundamentowe muszą być wykonane z tego samego materiału, co obudowy złącz kablowych i szaf. Fundament musi być wyposażony w minimum dwie osłony czołowe. Fundament musi być wyposażony w przegrodę uniemożliwiającą migrację wilgoci z przedziału fundamentowego do przedziału kablowego oraz w kątownik umożliwiający montaż uchwytów kablowych. Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się za pomocą programatora astronomicznego który ma zaprogramowany czas świtu i zmierzchu na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. W celu sterowania oświetleniem posiada 2 niezależne wyjścia sterujące, które są połączone z cewkami styczników sterujących oświetleniem.. Dla celów ochrony przeciwprzepięciowej należy zastosować ochronniki klasy I+II z sygnalizacją zadziałania. Rozdzielnice należy zabezpieczyć powinny być zabezpieczone przed zwierzętami w tym ślimakami. Wewnątrz szaf oświetleniowych stosować keramzyt w celu zabezpieczenia przed wnikaniem wilgoci oraz ślimaków. Do zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe na bezpieczniki typu DO2.

# Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST W0.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznej podlegają sprawdzeniu w zakresie:

* Zgodności z dokumentacją i przepisami
* Poprawnego montażu
* Kompletności wyposażenia
* Poprawności oznaczeń
* Braku widocznych uszkodzeń
* Należytego stanu izolacji
* Skutecznej ochrony od porażeń
* Sprawdzenia ciągłości przewodów
* Badania natężenia oświetlenia i luminacji

**6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt, aparaty, słupy, oprawy, linie kablowe elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

**6.2. Kontrola i badania w trakcie robót**

Po ułożeniu kabli posadowieniu słupów i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem należy sprawdzić:

* Czy ułożone kable (rodzaj, liczba, przekrój żył) są zgodne z dokumentacją techniczną
* Odległości między kablami
* Promienie łuków kabla na załamaniach trasy
* Czy na prostych odcinkach rowu kabel jest ułożony linią falistą
* Uszczelnienie rur i innych przepustów
* Oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich)
* Prawidłowość montażu przewodów ochronnych
* Uszczelnienie wyprowadzenia kabli nn z rur osłonowych.
* Prawidłowości wykonania posadowienia i ustojowania słupów oraz zabezpieczenia przeciwilgociowego
* Prawidłowości wykonania uziemień

**6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót**

* Pomiar rezystancji izolacji
* Zachowanie ciągłości żył roboczych
* Pomiary rezystancji uziomów
* Skuteczność ochrony od porażeń
* Badanie linii kablowych nn
* Kontrola posadowienia słupów
* Badania natężenia oświetlenia i luminacji
* Prowadzenie pomiarów ochronnych przez 5 lat co roku od odbioru końcowego

# Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest m-metr bieżący, szt.- ilość sztuk, kpl.-komplet robót elektrycznych, m2- metr kwadratowy powierzchni.

# Odbiór robót

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

* Montaż fundamentów
* Wykopy pod rowy kablowe
* Ułożenie linii kablowych

**8.2. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbioru ostatecznego należy dokonać według zasad podanych w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

* Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
* Dziennik budowy
* Geodezyjną dokumentację powykonawczą
* Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
* Protokoły badań i pomiarów
* Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
* Odbiór robót przez Zakład Energetyczny

# Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym   
w p.1.3. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz ocenę jakości robót i ocenę jakości użytych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

* Zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatury, osprzętu elektrycznego, kable, przewody itp.)
* Transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
* Roboty przygotowawcze i trasowanie
* Oznakowanie i zabezpieczenie robót
* Przebudowa linii napowietrznej nn
* Wykonanie linii kablowych
* Wykonanie sieci kablowej oświetleniowej
* Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i prób
* Prace porządkowe

# Przepisy związane

* Prace wykonać na podstawie aktualnych norm oraz zgodnie z wytycznymi ZDW
* PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa.
* PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa.
* PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
* PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
* PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przez prądem przetężeniowym.
* PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
* PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
* Norma N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
* Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
* PN-EN 13201 Oświetlenie dróg -wszystkie arkusze.
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywaniu robót budowlanych Dz. U. 2003.047.401. z dnia 6 lutego 2003r.
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
* Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.12.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
* Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych, nr 351/98 wyd. przez ITB
* ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2021.0.2351 z późn. zm.);
* rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.0.1518 z późn. zm.);