**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

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

# D.01.03.01

**PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH SN I NN**

**(ROBOTY BUDOWALNE W ZAKRESIE USUNIĘCIA KOLIZJI NAPOWIETRZNYCH)**

Spis treści

[1. Wstęp 4](#_Toc120704501)

[2. Materiały 5](#_Toc120704503)

[3. Sprzęt 5](#_Toc120704504)

[4. Transport 6](#_Toc120704505)

[5. Wykonanie robót 6](#_Toc120704506)

[6. Kontrola jakości robót 9](#_Toc120704508)

[7. Obmiar robót 10](#_Toc120704509)

[8. Odbiór robót 10](#_Toc120704510)

[9. Podstawa płatności 10](#_Toc120704511)

[10. Przepisy związane 11](#_Toc120704512)

# 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 usunięciem kolizji linii napowietrznych SN15kV i nn 0,4kV 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 usunięciem napowietrznych SN15kV i nn 0,4kV.

* 1. **Określenia podstawowe**

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

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.

Przęsło - część linii napowietrznej, pomiędzy sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących – zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.

Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju, co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu

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

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

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

# Budowa linii napowietrznych SN15kV i nn 0,4kV

Przebudowę linii napowietrznych SN15kV i nn 0,4kV należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania przebudowy linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

**5.2. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych**

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym   
w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe. Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. W tym przypadku otwory pod słupy, których ostoje pracują na wyrywanie lub wciskanie powinny być wiercone. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją poprzez pokrycie lakierem asfaltowym. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

**5.3. Montaż przewodów**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora lub uchwytu powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać wartości dopuszczalnych dla danego typu linii nn. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

**Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować:**

na izolatorach stojących lub uchwytach przelotowych - w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyślizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły. Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać, co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

**Odległość przewodów od powierzchni ziemi:**

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej   
z wyjątkiem przęseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić dla linii do 1 kV - 5,00 m,

**Tablice ostrzegawcze i informacyjne:**

Słupy linii elektroenergetycznych nn 0,4kV i SN15kV powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

**Uziemienia ochronne:**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej   
i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

**Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi:**

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym   
i pieszym oraz w należytym utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym. Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 45°. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić dla linii do 1 kV - 6,00 m,

**5.4. 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.

# 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

**6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt, aparaty, słupy oraz kable i przewody 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 montażu słupów linii napowietrznej, ale przed zasypaniem należy sprawdzić:

* Uszczelnienie rur i innych przepustów
* Oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich)
* Prawidłowość montażu przewodów ochronnych
* Prawidłowość montażu ochronników nn na słupach linii nn.
* 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**

* Pomiary rezystancji uziomów
* Skuteczność ochrony od porażeń
* Kontrola posadowienia słupów

# 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:

* Ustojowanie słupów
* Uziemienie ochronne i robocze

**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.
* 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
* 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.);
* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2021.0.2351 z późn. zm.);