

## Spis treści

Wstęp .....	2
Przedmiot SST.....	2
Zakres robót objęte SST.....	2
Określenia podstawowe .....	3
Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych .....	3
Materiały .....	4
Piasek.....	4
Folia4 .....	
Przepusty kablowe i rury ochronne.....	4
Kable i przewody napowietrzne .....	5
Bednarka .....	5
Odbiór materiałów na budowie .....	5
Składowanie materiałów na budowie .....	5
Sprzęt.....	6
Sprzęt do wykonania robót elektroenergetycznych.....	6
Transport .....	6
Transport materiałów.....	6
Wykonanie robót.....	6
Roboty przygotowawcze .....	7
Roboty ziemne.....	7
Demontaż linii kablowej .....	8
Układanie kabla i przepustów kablowych .....	8
Kontrola jakości robót .....	9
Badania przed przystąpieniem do robót .....	9
Badania w czasie wykonywania robót.....	9
Obmiar robót.....	10
Jednostka obmiarowa .....	10
Odbiór robót.....	10
Podstawa płatności .....	11
Cena jednostki obmiarowej.....	11
Przepisy związane.....	12
Normy 12 .....	
Inne dokumenty .....	14

## **Wstęp**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

## **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową linii kablowych oraz napowietrznych niskiego oraz średniego napięcia związanego z budową ul. Ogarnej w Gdańsku

## **Zakres robót objęte SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 . Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i odbioru przebudowywanych linii napowietrznych i kablowych średniego napięcia. Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót budowlanych zgodnie z projektem przygotowanym przez biuro projektowe. W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie niezbędnych wyłączeń i nadzorów
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- demontaż starych i montaż nowych kabli ziemnych, zakładanie osprzętu na kabel
- budowa przepustów i układanie rur osłonowych
- wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

## **Określenia podstawowe**

- Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- Słup - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa, złącza kablowego lub stacji transformatorowej.
- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- elektroenergetyczna linia napowietrzna- urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- odległość pionowa- odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
- odległość pozioma- odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
- przęsło- część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi
- zwis- odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła
- obostrzenie linii- szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa
- bezpieczne zawieszenie na izolatorach liniowych stojących- zawieszenie przez użycie dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych**

Dokumentację robót montażowych linii kablowej i napowietrznej stanowią:

- projekt budowlany, wykonawczy, specyfikacja techniczna w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące

stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,  
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej, dedykowanych katalogów linii napowietrznych średniego napięcia i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## **Materiały**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

## **Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04. Piasek nie powinien zawierać ostrych elementów takich jak kamienie czy żwir.

## **Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm. Dla kabli średniego napięcia folia powinna być koloru czerwonego.

## **Przepusty kablowe i rury ochronne**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Przepusty należy instalować w miejscach skrzyżowań z drogami, natomiast rury ochronne pod wjazdami oraz w miejscach z występującym gęstym uzbrojeniem podziemnym. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu RHDPEp (dla rur ochronnych typu HDPE) lub równoważne o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy zewnętrznej kabla w nim biegnącego. Rury ochronne HDPE posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą umieszczenie kabla ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączy typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury na przepusty kablowe typu RHDPEp są gładkie po obu stronach, połączenia wykonywać za pomocą złączy kielichowych. Wszystkie rury

należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-4:2002 oraz posiadają aprobaty techniczne. Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem. Jako rury osłaniające kable kładzione na słupach należy stosować rury ochronne odporne na działanie promienie UV.

## **Kable i przewody napowietrzne**

Kable i przewody używane do wykonania przebudowy linii kablowych i napowietrznych średniego napięcia powinny spełniać wymagania obowiązujących norm.

Jako kable ziemne średniego napięcia należy stosować jednożyłowe kable aluminiowe lub miedziane z izolacją wytłaczaną z polietylenu usieciowanego (np.: XRUHAKXS). Kable powinny zawierać obwód z taśmy półprzewodzącej z barierą przeciwwilgociową oraz żyłę powrotną z drutów miedzianych lub taśmy miedzianej. Napięcie znamionowe izolacji kabli dostosowane do napięcia sieci. Przekrój linii kablowej zgodny z dokumentacją projektową. Kable ziemne powinny spełniać wymagania normy ZN-TF-500.

Jako kable ziemne niskiego napięcia należy stosować wielożyłowe kable aluminiowe lub miedziane z izolacją wytłaczaną z polietylenu usieciowanego (np.: YAKXS). Napięcie znamionowe izolacji kabli dostosowane do napięcia sieci. Przekrój linii kablowej zgodny z dokumentacją projektową. Kable ziemne powinny spełniać wymagania normy ZN-TF-500

Kable ziemne i przewody napowietrzne powinny być stosowane z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i mrozów.

## **Bednarka**

Bednarka dla wykonania uziemień powinna być stalowa, ocynkowana o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową oraz powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

## **Odbiór materiałów na budowie**

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, zgodności, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót).

## **Składowanie materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót. Materiały składować według zaleceń przedstawionych w wyżej wymienionych punktach, zgodnie z zaleceniami producentów.

## **Sprzęt**

### **Sprzęt do wykonania robót elektroenergetycznych**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót zarówno w miejscu robót, jak też podczas wykonywania czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych i napowietrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy
- koparka
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- ciągnik kołowy

## **Transport**

### **Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na środowisko oraz na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Należy unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15st. C. Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **Wykonanie robót**

## **Roboty przygotowawcze**

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót: wybudowanie nowego, nie kolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze od linii przebudowywanej, wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną, wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

W ramach prac wstępnych należy:

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i dokonać ich rozwieszenia w terenie
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu drogowego
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny zapewniający bezpieczeństwo dla pracowników oraz osób postronnych.
- uzgodnić wyłączenia w Zakładzie Energetycznym i ewentualny nadzór z jego strony.

## **Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod kable oraz fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia (np.: poprzez wykonanie przekopów próbnych):

- poprawnej lokalizacji oraz rzędnych terenu,
- warunków gruntowych i geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów pod fundamenty oraz rów kablowy powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Wykopy z uwagi na gęste uzbrojenie podziemne, istniejącą zieleń powinny być wykonywane ręcznie bez użycia sprzętu. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary wykopu pod fundament prefabrykowany wynoszą głęb. 2,6m szer. 1,5m. Natomiast pod rów kablowy wynoszą głęb. 1,0m i szer. dna 0,4m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni,

odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera budowy. Całość prac ziemnych wykonać zgodnie z SEEP-004.

## **Demontaż linii kablowej**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii i stacji 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, fundamentów i kabli ziemnych 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 lub właścicielowi sieci, do wskazanego przez niego miejsca.

## **Układanie kabla i przepustów kablowych**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez odpowiednie służby geodezyjne. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie 15 kV należy układać na głębokości 0,9 m, a na napięcie 0,4kV na głębokości 0,7m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru czerwonego o szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. W jednym przepuscie powinny być ułożone 3 jednożyłowe kable tej samej linii. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 100cm. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne co 10 metrów oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów itp. Kable powinny być ułożone metoda falistą z zapasem od 1% do 3% całkowitej długości kabla. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do przepustów kablowych pozostawienie przynajmniej 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Przy podejściach do



złączy kablowych, stacji transformatorowej należy zostawić ok. 5m. zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary odbiorcze linii. Całość prac ziemnych kablowych wykonać zgodnie z SEP-004 oraz PN-76/E-05125.

## **Kontrola jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych oraz kablowych linii elektroenergetycznych średniego napięcia. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OPZ, STWiORB. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

## **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni materiałów
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

## **Badania w czasie wykonywania robót**

Wszystkie roboty ulegające zakryciu muszą być w odpowiednim momencie skontrolowane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Podczas wykonywania robót może okazać się, że niezbędne jest wykonanie dodatkowych badań stwierdzających odpowiednie własności i jakość materiałów. Badania takie należy wykonać na polecenie Inspektora Nadzoru.

Fundamenty:

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B- 06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01.

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,
- pomiary elektryczne

Oględziny należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej. Pomiary elektryczne (np.: rezystancji i ciągłości żył kabla) należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Prace ziemne kablowe wykonywać zgodnie z SEP-004.

Badania po wykonaniu robót:

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót. Po uzgodnieniu z Inspektorem i Rejonem Energetycznym należy dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

## **Obmiar robót**

### **Jednostka obmiarowa**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostkami obmiarowymi budowanej sieci są:

Roboty ziemne:

- wykopy pod kable z zasypaniem - m

Roboty kablowe:

- układanie kabla z osprzętem i przykryciem folią - m
- układanie kabla w rurach ochronnych - m
- montaż uziomu taśmowo-prętowego - komplet

## **Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową, obowiązującymi normami oraz przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywny. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych i szpilkowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować również geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej. Przy przekazaniu linii napowietrznej i kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów elektrycznych
- protokoły odbioru robót zanikających
- ewentualna ocena robót wydana przez Zakład Energetyczny

## **Podstawa płatności**

### **Cena jednostki obmiarowej**

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.1

Cena obejmuje roboty demontażowe:

- wyznaczenie i oznakowanie robót w terenie
- uzyskanie pozwoleń na wyłączenia linii oraz opiekę nadzoru ze strony właściciela sieci
- demontaż linii napowietrznych oraz kablowych
- demontaż konstrukcji wsporczych wraz z fundamentami i osprzętem zawieszonym na słupach
- transport zdemontowanych materiałów do wyznaczonych miejsc składowania lub transport i utylizacja materiałów niezdalnych do dalszego użytku lub wykorzystania przez właściciela sieci
- odtworzenie nawierzchni, rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu

Cena obejmuje roboty montażowe:

- geodezyjne wyznaczanie tras kablowych i napowietrznych
- koszt nadzoru ze strony właściciela sieci
- transport z załadunkiem i składowaniem materiałów
- montaż uzbrojenia, zawiesznień przewodów, regulacja naciągów, wykonanie połączeń z istniejącą siecią
- wywieszenie sieci napowietrznej z regulacją
- montaż złączy kablowych i stacji transformatorowych, prowadzenie tras kablowych, podłączanie przewodów
- przycięcie drzewostanu
- wymiana lub przebudowa przyłączy
- montaż osprzętu rozdzielczego, instalacja ochrony przeciwprzepięciowej z uziomami
- wykonanie badań i prób pomontażowych
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów budowanych linii kablowych i napowietrznych oraz ilość sztuk postawionych słupów. Płatności regulują ogólne zasady zgodnie z zawartą umową.

## Przepisy związane

### Normy

PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
PN-B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Fundamenty konstrukcji wsporczych – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050	Geotechnika- Roboty ziemne- Wymagania ogólne
PN-B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu – Metody badań wytrzymałościowych
PN-E-01002	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-E-02051	Izolatory elektroenergetyczne. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji – Postanowienia ogólne.
PN-EN-61467	Izolatory do linii napowietrznych. Łańcuchy izolatorów i łańcuchy izolatorów z osprzętem do linii o znamionowym napięciu powyżej 1000V.
PN-E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-HD 620S1	Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłoczonej na napięcie znamionowe do 3,6kV do 20,8/36 kV.
PN-E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane
PN-E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
PN-H-93200	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzutowy do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-88/6731-08	Cement Transport i przechowywanie.
PN-88/B-06250	Beton zwykły
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-81/E-05001	Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-93/E-04500	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe
PN-EN 60099-4	Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
PN-EN 50086-2-4	Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
PN-HD-60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
PN-83/E-06040	Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-83/E-06107	Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego
PN-76/E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-78/E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-74/E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe
PN-74/E-90083	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowoaluminiowe
PN-82/E-91059	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP60.
N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe- Proj. i budowa
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

PN-B-11113	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-IEC 60364-5-23	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwałą przewodów

## Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2. marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. z dnia 14 maja 1999.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26. Czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Dz. U z dnia 17. Lipca 2002.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 03.47.401 z dnia 19 marca 2003.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
- Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać ochrona ogromowa sieci elektroenergetycznych Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- USTAWA – Prawo budowlane z dnia 7. Lipca 1994
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami