

## **Przebudowa sieci elektroenergetycznych w ulicy Złotowej w Strykowie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii energetycznych i w ramach realizacji zadania: Budowa ulicy Złotowej i Żytnej w Strykowie.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia Robót przy przebudowie i budowie urządzeń elektroenergetycznych WN, SN i NN oraz oświetlenia obejmują:  
zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych rurą osłonową,  
montaż i stawianie słupów linii napowietrznych  
demontaż słupów żelbetowych linii NN  
montaż w rowach muf termokurczliwych na kablach wielożyłowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami zapisanymi w STD-M00.00.00

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

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

**1.4.3. Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

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

**1.4.5. Słup** - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.

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

**1.4.7. Skrzyżowanie** - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

**1.4.8. Zbliżenia** - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemiętego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz z zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STD-M-00.00.00.

### **2. Wyroby budowlane i materiały.**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów oraz materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB. D-M 00.00.00

#### **2.2. Słupy**

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100.

#### **2.3. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

Należy zastosować wysięgniki zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 2.4. Oprawy oświetleniowe

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3 i PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy zastosować oprawy z demontażu na istniejących słupach. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 44 i klasą izolacji II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. 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-86/0-79100. Należy zastosować oprawy zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 2.5. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

#### 2.6. Kable

Przy przebudowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGİE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

#### 2.7. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219, a rury PCW normy PN-80/89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Zastosowano osłony rurowe kablowe dla przestrzeni otwartych, palnych, zabezpieczone przed wpływem promieni ultrafioletowych.

#### 2.8. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien być o wskaźniku różnożarnistości i wg/ PN-S-00205 >5

#### 2.9. Dodatkowe wyroby

Należy zastosować następujące dodatkowe elementy:

- mufy kablowe termokurczliwe,
- taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4,
- tabliczki,
- oznaczniki kablowe
- uszczelnienia przepustów rurowych
- pozostałe wyroby niezbędne do wykonania robót.

#### 2.10. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

#### 2.11. Składowanie wyrobów i materiałów

Składowanie wyrobów i materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Prefabrykaty żelbetowe (słupy) można magazynować na placu składowym, poziomo obok siebie, na przemiał grubszych i cieńszych końcami na drewnianych przekładkach w rozstawie, co 1/5 długości słupa. Wszystkie elementy stalowe winny być z powłoką cynkową nanoszoną na stal metodą zanurzeniową wg PN-EN/ISO1461

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STD-M -00.00.00**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w w/w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii elektroenergetycznych**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego O 800mm/3m,
- zagęszczarki wibracyjno - spalinowej,
- spawarki spalinowej,
- spalinowego pogrążacza uziomów,
- ciągnika kołowego 40 - 50 KM,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STD-M-00.00.00**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od właściwych organów, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca jest zobowiązany do czyszczenia opon samochodów wyjeżdżających z budowy na drogę np. przy pomocy stanowisk do czyszczenia opon strumieniem wody bądź sprężonym powietrzem.

Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzonych robót.

#### **4.2. Transport wyrobów i materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia

Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Na zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie przekopy kontrolno — sprawdzające i pod nadzorem uprawnionych przedstawicieli tych urządzeń.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie zatwierdzonej przez zamawiającego protokołu konieczności, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

## **5.2. Demontaż**

### **5.2.1. Demontaż linii**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby słupy, poprzeczniki, izolatory, przewody 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.

### **5.2.2. Demontaż przewodów**

Podczas demontażu przewodów nie wolno ich przecinać na słupach, lecz po ich odłączeniu od izolatorów, opuszczać pojedynczo na ziemię przy pomocy liny i zwinąć w kręgi na całych odcinkach demontowanych lub na odcinkach zawieszenia odciągowego. W przypadku niemożności przeciągnięcia ich w całości przez istniejące drogi, dopuszcza się ich przecinanie.

### **5.2.3. Demontaż słupów**

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem przez umocowanie pod poprzecznikami liny dźwigu samochodowego, którą należy lekko naprężyć. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować izolatory, poprzeczniki, belki ustojowe i oprawy oświetleniowe.

### **5.2.4. Demontaż innych elementów**

Elementy linii do ponownego montażu należy demontować tak, aby nie uległy uszkodzeniu.

Należy zdemontować następujące elementy:

- osprzęt izolatorowy,
- osprzęt.(oprawy, wysięgniki , poprzeczniki)

### **5.2.5. Wyroby i materiały uzyskane z rozbiórek**

Wyroby i materiały nie przewidziane do ponownego wbudowania stanowią własność wykonawcy powinny być odtransportowane na jego skład, albo są własnością właściciela linii jeżeli jest taka wola zamawiającego i odtransportowane na skład właściciela linii.

Odpady szkodliwe dla środowiska winny być unieszkodliwiane zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach.

## **5.3. Montaż słupów**

Słupy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w poprzeczniki i izolatory. Słupy do wysokości, co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

Słupy należy montować na fundamentach.

## **5.4. Montaż ograniczników przepięć**

Ograniczniki należy montować zgodnie z instrukcją montażu producenta.

## **5.5. 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 powinno być takie, aby nie osłabiło 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 dopuszczalnego naprężenia normalnego. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub jej 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 powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub, aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do zniszczenia słupa.

Zawieszenie odciągowe przewodu należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymać, co najmniej 90% siły zrywającej przewód. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej, od powierzchni ziemi nie powinna być mniejsza niż 5,00 m. Wartość zwisów dla skali temperatur od -25°C do +40°C znajdują się w albumach ELPROJEKT Poznań. Przy transporcie, budowie i montażu linii na słupach wirowanych można korzystać z rozwiązań przedstawionych w następujących opracowaniach:

„Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce”, „Technologia budowy linii średnich napięć” — „Energoprojekt-Poznań”.

### **5.6. Znaki informacyjne na słupach**

Słupy elektroenergetyczne linii napowietrznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice numeracyjne powinny oprócz numeru zawierać także rok budowy linii.

### **5.7. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi**

Napowietrzne linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, PN-E-05100 i Ustawą o Drogach Publicznych. W przęsłach krzyżujących drogi istniejące i projektowane nie wolno łączyć przewodów, a ich minimalna odległość od nawierzchni jezdni przy największym zwisie normalnym nie może być mniejsza niż 6 m.

### **5.8. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew**

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym powinna wynosić, co najmniej 1,00 m. W przypadku zaistnienia odległości mniejszej wykonawca dokona przycinki gałęzi drzew lub wycinki drzewa. Wycinka wymaga zezwolenia od Urzędu Gminy.

### **5.9. Montaż kabli**

#### **5.9.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### **5.9.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### **5.9.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być

możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### **5.9.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 15 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 10 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych (w pasie drogowym na głębokości min. 100 cm),

80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,

3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,

1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

#### **5.10. Montaż rur ochronnych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV lub innych wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić, co najmniej 70 cm dla kabli nN oraz 80 cm dla kabli SN - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione.

#### **5.11. Montaż uziomów prętowych**

Należy zamontować uziomy prętowe pogrążane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.12. Wykonanie zasyпки**

Grunt należy zagęszczać warstwami, o grubości 20 cm.

W pasie drogowym zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do  $I_s > 1,00$ , natomiast głębiej i poza korpusem drogi do  $I_s > 0,97$ .

### **6. Kontrola jakości Robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB. D-M-00.00.00

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy wyroby, które będą użyte do budowy linii są oznakowane CE i czy dostarczono deklaracje właściwości użytkowych lub czy są oznakowane znakiem budowlanym. Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu wyrobów i materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości żerdzi, poprzeczników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Wykopy pod słupy**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie słupów bez naruszenia naturalnej struktury dna.

#### **6.3.2. Słupy**

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku-tolerancja wykonana wg pkt. 5.,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego podziemnych części słupów,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- po zasypaniu podziemnej części słupa, wskaźnika zagęszczenia gruntu jeden na 10 słupów .

#### **6.3.3. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów należy przyjmować z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podano w pkt. 5.5. i 5.7 przy spełnieniu warunków, zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej i PN-E-05100.

#### **6.3.4. Ułożenie kabla**

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,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10% wskaźnika zagęszczenia nie mniejsze od wymaganych.

### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Rejonem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

## **7. Obmiar Robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB. D-M00.00.00.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest szt wykonanego stanowiska słupowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) zawieszenia przewodów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabli z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia rury ochronnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest szt budowy punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest szt demontażu stanowiska słupowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu przewodów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB. D-M-00.00.00.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót nastąpi po spełnieniu ww. wymagań oraz przy braku roszczeń ze strony właścicieli terenów czasowo zajętych.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB. D-M-00.00.00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy i budowy sieci elektroenergetycznej napięcia po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa obejmuje:

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości, zakup i dostarczenie wyrobów i materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- demontaż kolidujących linii istniejących,
- roboty ziemne,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót montażowych,
- demontaż słupów,
- demontaż przewodów,
- demontaż kabli,
- demontaż osprzętu,
- demontaż słupów oświetleniowych,
- demontaż izolatorów,
- demontaż innych elementów drobnych, -
- wywiezienie elementów zdemontowanych i odpadów
- ustawienie słupów,
- montaż fundamentów,
- montaż ograniczników przepięć, montaż uziomów,
- montaż osłon rurowych,
- montaż złączy,
- ułożenie kabla,
- montaż przewodów,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- unieszkodliwienie odpadów
- montaż osprzętu słupów
- mocowanie przyłącza do budynku,
- mocowanie kabla na słupie,
- montaż izolatorów,
- montaż zawiesi,
- montaż uziemienia, montaż tabliczek,
- montaż innych elementów drobnych,
- oznakowanie trasy kabla,



- pomiar i połączenie z liniami istniejącymi,
- uruchomienie linii,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. Przepisy

### 10.1 Polskie Normy

1. PN-B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
4. PN-B-06281 Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
5. PN-E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
6. PN-E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
7. PN-E-04500 Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chrominowane.
8. PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
9. PN-E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
10. PN-E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
12. PN-E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
13. PN-E-91000 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
14. PN-E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000V.
15. PN-E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.
16. PN-H-92325 Bednarka stalowa ocynkowana.
17. PN-H-93200 Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
18. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
19. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzutowy do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
20. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### 10.2. Inne dokumenty

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
24. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
25. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
26. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich- KOR- 3A.
27. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.
28. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowany i rozpowszechniany przez Elprojekt – Poznań.
29. PN-EN13201 Oświetlenie dróg
30. PN-EN60598-2-3 Oprawy oświetleniowe Wymagania szczegółowe –oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
31. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowane nanoszone na stal metodą zanurzeniową