

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TEMAT OPRACOWANIA:

**BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ I CIĄGU PIESZO - ROWEROWEGO
W ULICY CHRZANOWSKIEGO W KOSAKOWIE, GMINA KOSAKOWO
W ZAKRESIE PRZEBUDOWY ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI NN-0,4KV**

INWESTOR:

**GMINA KOSAKOWO
UL. ŻEROMSKIEGO 69
81-198 KOSAKOWO**

DZIAŁKI:

64/52, 163/14, 163/18, 163/24, 163/25, 164/5, 173, 182 obręb Kosakowo [nr 0004],
jednostka ewidencyjna 221105_2 Kosakowo

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria XXVI – sieci elektroenergetyczne

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Ulica Chrzanowskiego, 81-198 Kosakowo, Gmina Kosakowo

Projektant	mgr inż. Piotr Karbowski upr. 86/Gd/01 specjalność elektryczna	
------------	---	--

I. WSTĘP

a) Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z przebudową elektroenergetycznej sieci napowietrznej i kablowej nn-0,4kV dla realizacji inwestycji polegającej na BUDOWIE ŚCIEŻKI ROWEROWEJ I CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO W ULICY CHRZANOWSKIEGO W KOSAKOWIE, GMINA KOSAKOWO.

b) Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1. a) W razie wystąpienia wyraźnej niezgodności Specyfikacji Technicznej z Warunkami Umowy (ogólnymi lub szczegółowymi) znaczenie przeważające będą miały Warunki Umowy.

c) Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę nowoprojektowanych urządzeń dla realizacji inwestycji.

d) Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- d.1) Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są lub projektowane do ułożenia jedna lub więcej linii kablowych
- d.2) Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana
- d.3) Folia kablowa** – folia kalandrowa układana w rowie kablowym nad kablem w celu oznaczenia trasy kabla oraz identyfikacji napięcia zastosowanego (informuje o tym kolor folii)
- d.4) Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych
- d.5) Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- d.6) 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
- d.7) Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie
- d.8) Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- d.9) Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa** – dodatkowe zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku pojawienia się napięcia na elementach przewodzących dostępnych w warunkach zakłóceńowych
- d.10) Złącze kablowe** – urządzenie rozdzielczo – pomiarowe linii energetycznych niskiego napięcia (w obudowie z tworzywa sztucznego)

- d.11) Elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego wykonana przewodami izolowanymi** – linia zbudowana z przewodów roboczych pełnoizolowanych lub przewodów roboczych niepełnoizolowanych, zawieszonych na słupach lub wspornikach
- d.12) Przewód pełnoizolowany** – przewód o izolacji żył roboczych dostosowanej do warunków pracy w linii napowietrznej, której wytrzymałość elektryczna odpowiada napięciu znamionowemu linii
- d.13) Przewód niepełnoizolowany** – przewód roboczy jednożyłowy o warstwie izolacyjnej dostosowanej do pracy w linii napowietrznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, której wytrzymałość nie spełnia wymagań odpowiadających napięciu znamionowemu linii
- d.14) Odległość pionowa** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
- d.15) Odległość pozioma** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
- d.16) Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi
- d.17) Zwis** – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodów w środku rozpiętości przęsła
- d.18) Słup wirowany** – słup o specjalnej konstrukcji przeznaczony do budowy linii elektroenergetycznych.
- d.19) Obostrzenie linii** – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznych na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa
- d.20) Słup wirowany** – słup o specjalnej konstrukcji przeznaczony do budowy linii elektroenergetycznych.
- Pozostałe określenia są zgodne z normą N SEP E-003, N SEP E-004, PN-61/E-01002.**

e) Organizacja robót

e.1) Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z umową, dokumentami przetargowymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

e.2) Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi dokumentami określonymi w umowie.

e.3) Błędy i opuszczenia

Każdy błąd oczywisty lub opuszczenie stwierdzone przez Wykonawcę w jakichkolwiek dokumentach należy zgłosić Inspektorowi nadzoru, który wyda odpowiednie instrukcje w celu usunięcia takiego błędu lub opuszczenia. Wykonawca nie może wykorzystywać do żadnych celów, błędów lub opuszczeń w dokumentach.

e.4) Aprobaty techniczne

Wykonawca powinien uzyskać Aprobaty Techniczne na wyroby zastosowane do realizacji umowy.

e.5) Dziennik Budowy

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z Rozdziałem 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002. Dz. U. z 2002 r. nr 108 poz. 953.

e.6) Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas

przewodzenia robót. W sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach.

e.7) Zabezpieczenie interesów osób trzecich

e.7.1) Ochrona mienia publicznego i prywatnego

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzenia robót. W razie roszczenia Strony Trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim Towarzystwem Ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie na bieżąco informował Inspektora nadzoru o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

e.7.2) Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska w czasie trwania budowy i wykańczania robót:

Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy w należytym porządku.

Należy unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia hałasem.

Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów, nowych lub z odzysku, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwa dla środowiska - wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami Dostawcy.

Wykonawca odpowiada całkowicie za usunięcie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc Placu Budowy i miejsc związanych z pracami, przy czym zawsze musi przestrzegać przepisów odnośnych Władz. Nie wolno stosować materiałów, urządzeń i maszyn, które mogłyby doprowadzić do skażenia środowiska pyłami lub substancjami szkodliwymi np. ropopochodnymi.

e.8) Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

II. MATERIAŁY

a) Materiały stosowane przy układaniu kabli

a.1) Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

a.2) Folia kablowa

Folia służąca do ułożenia w rowie kablowym kabla oświetleniowego powinna być koloru niebieskiego i wykonana z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 do 0,6mm o szerokości nie mniej niż 20cm.

b) Kable

Kable zastosowane na budowie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Projekt przewiduje zastosowanie kabli 0,6/1kV, z żyłami aluminiowymi 120mm² w izolacji z polietylenu

sieciowanego i osłonie izolacyjnej polwinitowej. W przypadku zakupu kabli o innych oznaczeniach niż wymienione w projekcie konieczne jest uzgodnienie ich zastosowania z projektantem i przyszłym właścicielem urządzeń. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadanych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

c) Bednarka ocynkowana/Drut ocynkowany

Bednarka ocynkowana jest płaskownikiem stalowym ocynkowanym ogniowo FeZn. Zaprojektowano użycie bednarki FeZn 25x4.

d) Rury osłonowe

Rury wykonane z polichlorku winylu (PCV) o odpowiedniej średnicy stosowane w celu ochrony kabla przed oddziaływaniem mechanicznym w miejsca szczególnie uciążliwych i narażonych na taki oddziaływanie, np. na skrzyżowaniach z drogami lub w miejscach, w których konieczne jest wykonanie przepustu na skrzyżowaniu istniejącej sieci elektroenergetycznej z projektowaną siecią kablową. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury powinny być składowane na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

e) Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami PN-90/E-06401.03.

f) Ustoje i fundamenty

Ustoje powinny spełniać wymagania PN-B03322:1980. Zastosować należy elementy ustoju zgodne z dokumentacją projektową. Ustoje powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z SEP-E-003, PN-E-5100:1998 lub PN-EN-50341-1:2005.

Dopuszcza się stosowanie belek ustojowych: B-60, B-80, B-100, B-90, B-150, płyt ustojowych: U-85, U-130, płyt ustojowych, płyt fundamentu: PS 120, PS 160, PS 200 wraz z kompletnym połączeniem obejmą i kompletnym połączeniem śrubowym.

g) Konstrukcje wsporcze

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 zakłóceńowej lub montażowej – dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w SEP-E-003, PN-E-5100:1998 lub PN-EN-50341-1:2005.

h) Słupy strunobetonowe i żelbetonowe

Słupy strunobetonowe i żelbetonowe powinny spełniać wymagania PN-EN 12843:2008P i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Typy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Słupy i prefabrykaty z betonu do elektroenergetycznych linii napowietrznych nn muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

Wszystkie elementy metalowe takie jak: zaciski uziemiające, połączenia objemką, połączenia śrubowe mają być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011.

Żerdzie wirowane strunobetonowe typu E mają posiadać:

- długość od 9 do 15 m ze skokiem 1,5 m oraz wytrzymałości na przenoszenie siły wierzchołkowej nie mniejszej niż od 2,5 do 25 kN,
- zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi umieszczone na wierzchołku słupa.

Żerdzie wirowane mają być wykonane bez szwu podłużnego w formach nierozbieralnych wyciskanych oraz mają być wykonane z betonu o klasie nie gorszej niż C 40/50 i zgodnie z normą PN-EN 12843:2008.

i) Poprzeczniki i trzony

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać SEP-E-003 lub PN-EN - 50341-1:2005. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006.

j) Osprzęt napowietrzny

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-EN-61284:2002. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-EN ISO 2063:2006.

Osprzęt do napowietrznych linii elektroenergetycznych SN i nn (wszystkie jego części) muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

Osprzęt powinien być tak skonstruowany, żeby:

- nie powodował niezamierzonego uszkodzenia przewodu w warunkach eksploatacji, wytrzymywał obciążenia mechaniczne związane z instalacją, konserwacją i eksploatacją, a także zaprojektowany na prąd roboczy włącznie z prądem zwarcia, temperaturę pracy oraz warunki środowiskowe,
- jego elementy nie luzowały się podczas eksploatacji,
- powierzchnie osprzętu zaprasowywanego stykające się z przewodem roboczym były chronione przez zanieczyszczeniem przed zainstalowaniem.

Materiały metalowe zastosowane do konstrukcji osprzętu powinny spełniać wymagania dotyczące czasu pracy i nie powinny być podatne na korozję międzykrystaliczną lub naprężeniową. Nie powinny powodować korozji żadnych innych części przewodu roboczego. Materiały metalowe zastosowane do konstrukcji osprzętu zaprasowywanego powinny wytrzymywać utwardzenie przez zgniot spowodowany zaprasowywaniem, ponadto stalowe elementy zaprasowywane powinny mieć dostateczną udurowienie po zaprasowaniu.

Materiały niemetalowe zastosowane do konstrukcji osprzętu powinny mieć dobrą odporność na starzenie się i wytrzymywać temperatury pracy bez zmian powodujących pogorszenie się właściwości. Materiały powinny mieć dostateczną odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego i zanieczyszczenie powietrza w całym zakresie temperatury pracy. Materiały te nie powinny powodować korozji innych materiałów, z którymi stykają się.

Wszystkie części żelazne, które będą wystawione na wpływ atmosfery podczas eksploatacji, za wyjątkiem wykonanych z właściwej stali nierdzewnej, powinny być chronione przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

W osprzęcie nie powinien występować bezpośredni styk pomiędzy metalami, których różnica potencjałów elektrochemicznych może spowodować korozję elektrochemiczną zdolną do pogorszenia sprawności całej linii, o ile nie zostały podjęte specjalne środki zaradcze. Odnosi się to szczególnie do tych części osprzętu, które stykają się bezpośrednio z przewodem.

Wszystkie gwinty zewnętrzne powinny być nacinane lub nawalcowywane przed ocynkowaniem ogniowym. Wewnętrzne gwinty mogą być nacinane przed albo po cynkowaniu ogniowym. W przypadku nacinania po ocynkowaniu powinny być oliwione albo smarowane smarem stałym.

k) Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania odpowiednich norm przedmiotowych. Zastosować izolatory zgodnie z dokumentacją projektową. Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem a częścią uziemioną powinna być nie mniejsza niż wg PN-E-06303:1998. Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciągowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne.

Wszystkie przewody elektroenergetyczne nn, stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe i na dzień dostawy nie starsze niż 12 miesięcy od daty produkcji.

Przewody elektroenergetyczne nn mają wytrzymać warunki termiczne wynikające ze znamionowych prądów obciążenia długotrwałego oraz prądów zwarciovych, dla warunków pracy przewodów przedstawionych w niniejszej specyfikacji. Nie mogą przy tym ulec pogorszeniu parametry elektryczne i mechaniczne.

l) Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Przewody robocze stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy zastosować przewody elektroenergetyczne samonośne czterożyłowe z żyłami aluminiowymi, o izolacji z polietylenu sieciowanego (XLPE) odpornego na promieniowanie UV oraz rozprzestrzenianie się płomienia, na napięcie znamionowe $U_0/U = 0,6/1$ kV, typu AsXSn.

Parametry techniczne i budowa przewodów elektroenergetycznych nn w zakresie przekrojów od 2×25 mm² do 4×120 mm² ma być zgodna z dokumentem harmonizacyjnym PN-HD 626 S1:2002/A2:2003.

m) Składowanie materiałów

Ze względu na rodzaj i technologię robót zaleca się dostarczenie materiałów i urządzeń na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego, składowania oraz zabezpieczenia.

III. SPRZĘT

Do wykonania przewidzianych w projekcie robót niezbędny jest następujący sprzęt:

- koparka podsiębierna 0,15m³,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny do 12m,
- ciągnik kołowy 18-22kW,
- przyczepa do przewożenia kabli 4-7t,
- przyczepa dłużykowa do samochodu 10t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- samochód skrzyniowy 2.5-4t,
- środek transportowy,
- żuraw samochodowy 4t.

IV. TRANSPORT

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 umowie i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

V. WYKONANIE ROBÓT

a) Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami umowy, programem zapewnienia, jakości i projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnienie z użytkownikiem urządzeń oświetleniowych w zakresie sposobu wykonania robót.

b) Budowa urządzeń

Zakres robót:

- Demontaż linii napowietrznej,
- Montaż słupów wirowanych,
- Montaż przewodów i osprzętu linii napowietrznej nn,
- Wykonanie wykopów do ułożenia kabli,
- Ułożenie drutu/bednarki,
- Wykonanie podsypki w rowie kablowym,
- Wykonanie przepustów kablowych,
- Ułożenie kabli w rowach kablowych i przepustach,
- Wykonanie nadsypki z piasku, ziemi gruntowej, ułożenie foli i całkowite zasypanie,
- Pomiar rezystancji uziemienia,
- Pomiar rezystancji izolacji odcinków kablowych,
- Zagęszczenie gruntu i uporządkowanie terenu,

c) Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii powinien wykonać uprawniony geodeta. Za zgodą inwestora trasowanie może przeprowadzić firma wykonawcza. Należy również oznaczyć i zabezpieczyć miejsce pracy.

d) Prace wykonawcze

d.1) Kopanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia technicznego (energia elektryczna) zaleca się wykonanie wykopów w sposób ręczny. Pod projektowanymi liniami kablowymi należy wykonać wykopy o szerokości 0,4m i głębokości 0,8m (dla sieci nn) w stosunku do

projektowanych rzędnych terenu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Zmiany kierunku rowu należy wykonywać po łuku.

d.2) Słupki ograniczające z liną, budowa

Miejsca prowadzonych prac odgrodzić od osób postronnych poprzez montaż słupków, na których zawiesić taśmę ostrzegawczą.

d.3) Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego, szerokość do 0,4·m

Ułożoną na dnie wykopu bednarkę FeZn 25x4 zasypać gruntem rodzimym warstwą 10cm i wykonać podsypkę grubości 10cm z piasku.

d.4) Ułożenie rur osłonowych fi 110

Na wyrównanym dnie gotowego wykopu należy ułożyć dwuścienne rury osłonowe, posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną o średnicy zewnętrznej 110mm. Rury uszczelnić specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

d.5) Układanie kabli w rowach kablowych - ręcznie, przykrycie folią

Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta kabla promienie gięcia i jednocześnie by łuk rowu kablowego (promień) był nie mniejszy niż 0,5m. Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocnych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach niepiaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli, ale nie mniej niż 300mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim (dla kabli o napięciu do 1kV) oraz w kolorze czerwonym (dla kabli o napięciu od 1kV).

d.6) Układanie kabli w kanałach odkrywanych bez mocowania

Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta kabla promienie gięcia i jednocześnie by łuk rowu kablowego (promień) był nie mniejszy niż 0,5m. Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

d.7) Układanie kabli w rurach

Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, wjazdami na posesje, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004. Rury uszczelnić pianką poliuretanową lub korkami styropianowymi.

d.8) Układanie bednarki, w kanałach lub tunelach luzem

Na dnie wykopu ułożyć bednarkę FeZn 25x4. Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej (bednarka FeZn 25x4 lub drut $\Phi 6$). Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie.

d.9) Wykop pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowana nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050:199.

d.10) Montaż słupa linii napowietrznej

d.10.1) Montaż fundamentu/ustaju pod słup

Przed zamontowaniem sprawdzić fundamenty/ustaje, czy nie posiadają widocznych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia braku zabezpieczenia przed działaniem środowiska należy je zabezpieczyć warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Montaż fundamentów/ustajów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu/ustaju, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub określonymi w katalogu montażowym. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

d.10.2) Montaż słupa

Lokalizacja w terenie projektowanych słupów powinna być wytyczona przez geodetów.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być : $r < 2h/300$, gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa.

d.11) Montaż przewodów linii napowietrznej

Montaż przewodów przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową oraz standardami ENERGI.

d.12) Zasypanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III

Po ułożeniu kabla w wykopie wykonuje się kolejną nadsypkę o grubości 10cm. Następnie należy wykonać warstwę z gruntu rodzimego o grubości 30cm, na którą nałożyć folię kablową i całkowicie zasypać rów kablowy. Zasypywanie należy przeprowadzać warstwami od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika $I_s > 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $I_s > 0,98$ w obrębie korpusu drogowego.

d.13) Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej, obwód 3-fazowy, pomiar pierwszy

Po ułożeniu kabli sprawdzić pomiarem stan izolacji każdego odcinka.

d.14) Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, uziemienie ochronne lub robocze, pomiar pierwszy

Po ułożeniu bednarki sprawdzić pomiarem skuteczność uziemienia.

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

a) Opis ogólny

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, umową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- **część ogólną opisującą:**
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - BHP,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - wyposażenie w sprzęt.
- **część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo - kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, itp.,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

b) Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

c) Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach, przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Koszty dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- sposób montażu linii kablowej,

- prawidłowość przygotowania wykopu pod fundamenty,
- sposób montażu słupa,
- prawidłowość zawieszenia przewodów,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić posadowienia słupów,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

d) Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te urządzenia i materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że "zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub Certyfikat zgodności z: Polską Normą, a jeżeli nie ma określeń w PN to zgodności z Normą ISO,
- lub deklarację na aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1. oraz te urządzenia i materiały, które spełniają wymogi dokumentacji.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek urządzenia i materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

e) Dokumenty budowy

e.1) Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która

dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

e.2) Pozostałe dokumenty budowy

Oprócz wyżej wymienionych do dokumentów budowy zalicza się: pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania terenu budowy, zezwolenie na prowadzenie, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z porad i ustaleń, korespondencję.

e.3) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy odpowiednio zabezpieczone. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

VII. OBMIAR ROBÓT

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji Przedmiar Robót.

Wzorcowe jednostki obmiaru wymagane dla właściwego określania ilości robót przedmiotowego zadania określa Przedmiar.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

a) Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń umownych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

b) Odbiór robót zanikających

Polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany zgodnie z dokumentacją bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z umową i uprzednimi ustaleniami.

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- elementy uziemień - przed zasypaniem,
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

c) Odbiór częściowy i ostateczny

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- uwagi i zalecenia Inspektora nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Dzienniki Budowy (oryginały).
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów i zainstalowanych urządzeń oraz Aprobata Techniczne.
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,

- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,
- sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli Inwestorowi.

d) Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. „Odbiór częściowy i ostateczny”.

IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest podpisana z Inwestorem umowa na wykonanie robót.. Kwota określona w umowie jest pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robociznę, pracę sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów i zabezpieczenie,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kabli,
- wykonanie podsypki i zasyпки dla kabli,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją
- ułożenie w rowie bednarki,
- montaż słupów i przewodów linii napowietrznej,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- wymagane pomiary linii kablowych i uziemienia,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.,
- pozostałe czynności konieczne do wykonania robót i spełniania wymagań określonych w umowie i specyfikacji technicznej.

Podstawowym dokumentem rozliczeniowym jest oferta Wykonawcy zawierająca cenę ryczałtową na wykonanie robót. Cena oferty obejmować musi wszystkie koszty, jakie poniesie Wykonawca z tytułu należytej oraz zgodnej z umową i zgodnej z obowiązującymi przepisami łączną ceną robót i innych świadczeń niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Podstawą do obliczenia ceny oferty jest dokumentacja projektowa i ST. Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak np. wywóz gruzu czy zabezpieczenia przed uszkodzeniami, nie są rozliczane odrębnie. Wykonawca ma za zadanie uwzględnić je w wynagrodzeniu ryczałtowym, cenach jednostkowych robót podstawowych lub też skalonych cenach elementów prac.

Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

X. PRZEPISY ZWIĄZANE

a) Normy

- 1) N SEP E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 2) N SEP E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
- 3) PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6kV. Kable na napięcie 0,6/1kV.
- 4) BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 5) PN-89/H92125 Stal, blachy i taśmy ocynkowane
- 6) DIN/UDE-250/204 Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- 7) PN-91/E-05009/03; BN-83/3060-12 Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750V do przewodów o przekroju do 50mm².
- 8) PN-92/E-O6150.10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Przepisy ogólne.
- 9) BN-83/3068-29 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączki na napięcie do 660V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120mm², ogólne wymagania i badania.
- 10) PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 11) PN-E-5100:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV -- Część 1: Wymagania ogólne -- Specyfikacje wspólne
- 12) PN-EN-50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Projektowanie i budowa -- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
- 13) PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 14) PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty betonowe – maszty i słupy.
- 15) PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań lub inny sposób zapewniający równoważną ochronę.
- 16) PN-HD 626 S1:2002/A2:2003 Energetyczne kable napowietrzne na napięcie znamionowe U_o/U(U_m): 0,6/1 (1,2) kV

b) Inne

- 1) Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V - Instalacje elektryczne.
- 2) Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9-04-1997 w sprawie

Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.

- 3) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Opracował:
Piotr Karbowski