

E-WN.01.01. Przebudowa i budowa linii napowietrznych i kablowych Wysokiego Napięcia.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące demontażu, wykonania i odbioru robót budowlanych niezbędnych dla przebudowy i budowy linii napowietrznych wysokiego napięcia dla realizacji zadania: Projekt Budowlany i Wykonawczy przebudowy napowietrznej sieci energetycznej 110KV relacji KWK SILESIA-PSZCZYNA od słupa nr 20 do słupa nr 23 dla poprawy infrastruktury lotniskowej Lotniska w Kaniowie.

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 pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie przebudowy i budowy kolidujących linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia zgodnie z Dokumentacją Projektową. W zakres prac zgodnie z Dokumentacją Projektową wchodzi:

- trasowanie,
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów,
- montaż słupów i fundamentów,
- montaż izolatorów i osprzętu,
- ustawienie słupów,
- montaż przewodów, wykonanie obostrzeń,
- budowa linii kablowej
- regulacja zwisów w sekcjach istniejących,
- wykonanie uziomów poziomych z bednarki i pionowych z prętów stalowych miedziowanych,
- demontaż kolidującej linii.
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej, odbiorów i pomiarów kontrolnych,
- porządkowanie terenu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i uzupełnione o określenia branżowe:

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. Odległość - najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami przedmiotów.

1.4.4. Odległość pionowa - odległość między rzutami prostokątnymi przedmiotów na płaszczyznę pionową.

1.4.5. Odległość pozioma - odległość między rzutami prostokątnymi przedmiotów na płaszczyznę poziomą.

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

1.4.7. Rozpiętość przęsła a - pozioma odległość między osiami sąsiednich konstrukcji wsporczych

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

1.4.9. Największy zwis normalny f_n - największy z następujących zwisów:

- zwis występujący przy obciążeniu przewodu sadią normalną, przy temperaturze przewodu -5°C i przy bezwietrznej pogodzie - uwzględniany w każdej linii,
- zwis występujący przy temperaturze granicznej roboczej przewodu roboczego ustalonej przy projektowaniu linii o napięciu 110 kV i wyższym.

1.4.10. Zwis katastrofalny - zwis występujący przy obciążeniu przewodu sadzią katastrofalną w temperaturze przewodu -5°C i przy bezwietrznej pogodzie.

1.4.11. Sadź - osad śniegu, szronu lub lodu występujący na przewodach w sprzyjających temu zjawisku warunkach meteorologicznych. W obliczeniach przyjmuje się sadź rozłożoną równomiernie na całej długości przewodu i mającą określony ciężar - G_s wyrażony w niutonach na metr długości przewodu; rozróżnia się sadź normalną i katastrofalną.

1.4.12. Największe naprężenie przewodu - naprężenie w przewodzie występujące w miejscach jego zawieszenia, jeżeli punkty zawieszenia są na jednym poziomie lub w miejscu zawieszenia wyżej zawieszono przewodu, jeżeli punkty zawieszenia są na różnych poziomach.

Rozróżnia się największe naprężenie przewodu:

- normalne - występujące w temperaturze otoczenia - 25°C , lub - 5°C i przy sadzi normalnej
- katastrofalne - występujące w temperaturze otoczenia - 5°C i przy sadzi katastrofalnej.

1.4.13. Największe dopuszczalne naprężenie przewodu δ - naprężenie, które nie może być przekroczone w żadnym punkcie zawieszono przewodu. Rozróżnia się największe dopuszczalne naprężenie przewodu:

- normalne,
- zmniejszone,
- normalne katastrofalne,
- zmniejszone katastrofalne.

1.4.14. Naprężenie podstawowe - przyjęta dla danej linii wartość największego naprężenia w przewodzie, występującego w najniższym punkcie przewodu w przeszłości przy temperaturze -5°C i sadzi normalnej lub bez sadzi w temperaturze przewodu -25°C .

1.4.15. Naprężenie normalne - naprężenie, które może występować w przewodzie przy temperaturze przewodu -25°C bez sadzi lub -5°C z sadzią normalną.

1.4.16. Naprężenie zmniejszone - naprężenie, które może występować w przewodzie przy temperaturze przewodu -25°C bez sadzi lub -5°C z sadzią normalną, w sekcjach odciągowych, w których zastosowano obostrzenie wymaga zwiększenia mechanicznej pewności przewodu.

1.4.17. Naciąg N w określonym miejscu - siła styczna do osi podłużnej przewodu, wyrażona iloczynem naprężenia i przekroju przewodu w tym miejscu.

1.4.18. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona na gruncie bezpośrednio lub pośrednio z pomocą fundamentu.

1.4.19. Słup przelotowy P - słup przeznaczony do podtrzymywania przewodów bez przejmowania naciągu lub przyjmujący obciążenie równoległe do linii i ustawiony na szlaku prostym lub na załomie wynikającym z wytrzymałości słupa, jednak nie przekraczającym 2° .

1.4.20. Słup odporowo - narożny ON - słup mocny przeznaczony do przejmowania naciągu i spełniający funkcję słupa odporowego oraz narożnego.

1.4.21. Słup krańcowy - słup mocny przeznaczony do przejmowania jednostronnego naciągu przewodów i ustawiony na zakończeniu linii.

1.4.22. Skrzyżowanie - usytuowanie linii takie, że rzuty prostokątne na płaszczyznę poziomą jakichkolwiek części linii oraz innego obiektu pokrywają się lub przecinają, a także takie, gdy odległość pozioma linii od obiektów jest mniejsza niż odległość określona w odpowiednich rozdziałach normy.

1.4.23. Zbliżenie - takie usytuowanie linii, że odległość pozioma linii i innego obiektu jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego przewodu roboczego linii na wyższym słupie i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie; (nie dotyczy przewodów różnych linii elektrycznych prowadzonych na wspólnych słupach).

1.4.24. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa obiektów krzyżowanych. Rozróżnia się trzy stopnie obostrzenia: 1, 2 i 3.

1.4.25. Łańcuch izolatorowy - jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych szeregowo wraz z osprzętem umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów między sobą, z konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w sprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego.

1.4.26. Układ łańcuchów izolatorowych

a/ jednorzędowy łańcuch izolatorowy - łańcuch złożony z jednego lub więcej izolatorów wiszących połączonych szeregowo,

b/ wielorzędowy łańcuch izolatorowy - zespół dwóch lub więcej jednorzędowych łańcuchów izolatorowych o tym samych właściwościach elektrycznych i mechanicznych, połączonych równolegle tak, aby obciążenie zewnętrzne rozkładało się równomiernie na każdy łańcuch zarówno w normalnych, jak również w awaryjnych warunkach pracy,

c/ złożony łańcuch izolatorowy - zespół dwóch lub więcej jednorzędowych albo wielorzędowych łańcuchów izolatorowych w układzie zapewniającym uzyskanie określonych własności elektrycznych lub mechanicznych, np. układy V lub Y.

1.4.27. Ustalona strefa działania dźwignic, dźwigów lub urządzeń przeładunkowych - obszar wyznaczony lokalizacją oraz skrajnymi położeniami elementów dźwignicy, dźwigu, urządzenia przeładunkowego łącznie z przemieszczanym ładunkiem, przy czym przekroczenie skrajnego położenia jest uniemożliwione odpowiednim rozwiązaniem maszyn, lub innymi urządzeniami.

1.4.28. Pozostałe określenia - wg PN 05100.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót odpowiada za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia:

Grupa:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
Kategorie:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
Grupa:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa:	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
Klasa:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
Kategorie:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych
Kategorie:	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

1.6. Skrzyżowania linii WN z drogami kołowymi i strefami działania maszyn lub urządzeń

1.6.1. Skrzyżowania i zbliżenia linii elektroenergetycznych z drogami kołowymi

1.6.1.1. Postanowienia ogólne. Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy tak prowadzić i wykonać, aby nie powodowała przeszkód lub trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii elektroenergetycznej należy zastosować obostrzenia:

- 1 stopnia dla skrzyżowania i zbliżenia z drogą wojewódzką, gminną i lokalną,
- 2 stopnia dla skrzyżowania i 1 stopnia dla zbliżenia z drogą krajową i miejską,
- 3 stopnia dla skrzyżowania i 1 stopnia dla zbliżenia z autostradą, drogą szybkiego ruchu i drogą ekspresową

Zabrania się ustawiać słupy linii elektroenergetycznych w obrębie pasa drogowego publicznej drogi kołowej pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu. Zakaz ten nie dotyczy:

- odcinków dróg znajdujących się na terenach zalewanych, zalesionych, zadrzewionych i sadów,

▪ dróg, ulic i placów w obrębie wsi, osiedli i miast w przypadku, gdy ustawianie słupów linii elektroenergetycznej poza pasami drogowymi byłoby związane z dużymi trudnościami lub kosztami. Ustawienie słupa przy skrzyżowaniu dróg lub w obrębie pasa drogowego drogi kołowej może nastąpić po uzyskaniu na to zgody władzy administracyjnej drogi. Zaleca się tak wykonać skrzyżowanie linii z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 30° , a przęsła z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami mocnymi.

1.6.1.2 Odległość pionowa od powierzchni drogi do przewodów linii o napięciu wyższym niż 1 kV

Odległość pionowa od powierzchni drogi przewodów linii o napięciu wyższym niż 1 kV.

L p	Rodzaj kołowej drogi	Odległość pionowa /przy największym zwisie/ od drogi Przewód linii o napięciu wyższym niż 1 kV				
		Przewód nieuziemiony			Przewód uziemiony	Przewód telekomunikacyjny, kabel światłowodowy samonośny, nieprzewodzący
		przy największy m zwisie normalnym	przy zwisie katastrofalny m	przy zerwaniu przewodu w sąsiednim przęśle	przy największym zwisie normalnym	
1	Dworzec autobusowy, Oznaczony parking	7 + U / 150	5 + U / 150	nie dotyczy	5,5	5,0
2	Droga krajowa			nie dotyczy		
3	Droga wojewódzka					
4	Droga gminna, droga lokalna miejska				4,5	4,0
5	Droga zakładowa, droga wewnętrzna					
6	Droga polna	5 + U / 150	4 + U / 150			
U - napięcie znamionowe linii w kilowoltach						

1.6.2. Prowadzenie elektroenergetycznych linii napowietrznych w pobliżu stref działania maszyn lub urządzeń przemysłowych

Skrzyżowanie ustalonych stref działania dźwignic lub urządzeń przeładunkowych przez linie elektroenergetyczne, czy zbliżenie takich linii do ustalonych stref działania powyższych urządzeń jest dopuszczalne, lecz nie zalecane. W razie konieczności zbliżenia lub skrzyżowania ustalonych stref działania tych maszyn lub urządzeń liniami elektroenergetycznymi, odległości między liniami a tymi strefami nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy, a obostrzenie linii jak wyżej.

Odległości poziome i pionowe linii elektroenergetycznych od ustalonych stref działania dźwignic i urządzeń przeładunkowych, takich jak urządzenia dźwigowo - transportowe, maszyny i urządzenia do robót ziemnych itp.

Lp.	Napięcie znamionowe linii elektroenergetycznej kV	Odległość pozioma przewodu skrajnego, nieuziemionego linii od ustalonej strefy działania dźwignic lub urządzeń przemysłowych	Odległość pionowa przewodów linii napowietrznej od ustalonej strefy działania dźwignic lub urządzeń przemysłowych posiadających przekładnie linowe
		co najmniej [m]	
1	do 1	3	krzyżowanie zabronione
2	wyższe niż 1 do 30	5	$6 + U / 150$
3	wyższe niż 30 do 110	10	$6 + U / 150$
4	wyższe niż 110 do 400	20	$8 + U / 150$
U - napięcie znamionowe linii elektroenergetycznej, kV			

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu. Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera. Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

2.2. Słupy.

Przy przebudowie istniejącej linii należy stosować słupy stalowe kratowe waskotrzonowe, typowe SK-1-1 opracowane przez Energoprojekt Kraków i zaakceptowane przez Inżyniera oraz właściciela przebudowywanej linii.

Konstrukcje słupów powinny odpowiadać normie PN-B-03205:1996, PN-93/E-04500.

Słupy należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ich pomalowanie zestawem farb uzgodnionym z właścicielem linii.

2.3. Fundamenty

Fundamenty słupów projektowanych należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 05. Fundamenty typu FB dla gruntów słabych.

Powierzchnie fundamentów (wraz z częściami metalowymi) stykające się z gruntem należy pokryć Bitizolem R+P lub środkiem o podobnych właściwościach.

2.4. Przewody

W odcinku przebudowywanej linii WN należy zawiesić przewody określone przez Dokumentację Projektową i odpowiadające normie PN-IEC 1089:94.

Należy zastosować przewody stalowo - aluminiowe robocze typu AFL-6 185 mm² oraz odgromowe typu AFL-1,7 70 mm².

2.5. Izolacja

Izolację w odcinku przebudowywanej linii stanowić będą łańcuchy izolatorowe, złożone z porcelanowych, długopniowych izolatorów z masy ceramicznej 130, o drodze upływu dla III strefy zabrudzeniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolatory powinny odpowiadać normie PN-E-06303:1998, PN-88/E-06313.

2.6. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały, podobnie jak wyszczególnione powyżej winny być zgodne z normami wg. p. 10.1.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii napowietrznej wysokiego napięcia i w celu zagwarantowania właściwej jakości robót powinien dysponować sprzętem, urządzeniami oraz narzędziami i przyrządami specjalistycznymi wg ogólnego wykazu podanego w poniższej tablicy.

Wykaz sprzętu, urządzeń i narzędzi, stosowanych przy budowie linii elektroenergetycznych WN.

Lp	Wyszczególnienie sprzętu urządzeń i narzędzi	Odtwarzanie trasy linii	Roboty ziemne i fundamentowe	Montaż i stawianie słupów	Rozciąganie i montaż przewodów	Montaż instalacji uziemiającej
1.	Ciągnik gąsienicowy		x	x		
2.	Koparka mechaniczna		x			
3.	Samochód ciężarowy terenowy	x	x	x	x	x
4.	Przyczepa dłużykowa		x	x		

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych E-WN.01.01.

5.	Bęben hamulcowy				x	
6.	Bęben magazynujący				x	
7.	Urządzenie wciągająco - hamujące Tesmec				x	
8.	Żuraw samochodowy			x	x	
9.	Wciągarka mechaniczna				x	
10.	Wciągarka kołowa 1500 kG				x	
11.	Wielokrążek 3000,6000,8000 i 10000 kG			x	x	
12.	Wciągarka "Tirfor" 1500,2500 i 4000 kG			x	x	
13.	Rolki montażowe z uchwytamiφ 200 do φ 800 mm			x	x	
14.	Podnośniki śrubowe lubkorbowe do 5000 kG			x	x	
15.	Przyczepka dwukołowa do rozwijania przewodów				x	
16.	Podnośnik bębnow z osią φ 60 i 80 mm				x	
17.	Liny konopne φ 10 do 20w odcinkach 20 do 60 m			x	x	
18.	Liny stalowe φ 10 do 28w odcinkach 50 do 300 m			x	x	
19.	Osprzęt do łączenia lin/zaciski, kausze/			x	x	
20.	Pęta lin stalowych długości 2 do 12 m		x	x	x	
21.	Kliny kotwiczne z ceownika 120 długości 1,5 m			x	x	
22.	Żerdzie drewniane i wirowane / na bramki skrzyżowaniowe/				x	
23.	Drewno / deski i kantówki/ lub kręgi stalowe do szalowania wykopów	x	x			
24.	Pompa odwadniająca szlamowa z napędem spalinowym		x			
25.	Narzędzia ręczne do robót ziemnych / łopaty, kilofy, łomy/	x	x	x	x	x
26.	Sprzęt do pomiaru długości przymiary, suwmiarki, taśmy/	x	x	x	x	x
27.	Inne przyrządy i sprzęt jak teodolit, niwelator, poziomice, tyczki, szpilki, kołki traserskie, pion itp.	x	x	x	x	
28.	Narzędzia do montażu połączeń śrubowych / klucze widlaste i nasadowe o wym. 8 - 36 /		x	x	x	
29.	Narzędzia ślusarskie jak: młotki, przecinaki, przebijaki, pilniki, piłka do metalu, wiertarka, wiertła φ 4 do 12 mm			x	x	x
30.	Sprzęt do utrzymania łączności: - radiotelefon przenośny			x	x	
31.	Spawarka elektryczna z napędem spalinowym lub butle z osprzętem do spawania gazowego					x
32.	Praska hydrauliczna z napędem spalinowym				x	

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

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 władz, co do przewozu niestandardowych 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 spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

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

4.2. Transport materiałów i sprzętu

Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- ciągnik gąsienicowy
- samochód ciężarowy terenowy
- samochód ciężarowy skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- przyczepa dłużykowa
- żuraw samochodowy
- przyczepka dwukołowa do rozwijania przewodów
- przyczepa do przewożenia przewodów

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczeniem się na środkach transportu.

4.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane 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 zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

5. Wykonywanie Robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Roboty budowlane Wykonawca winien prowadzić wyłącznie na działkach objętych pozwoleniem na budowę.

W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, nie objętych pozwoleniem na budowę, wynikających z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań Wykonawcy dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazany na piśmie przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, pozyskać aktualne dane odnośnie państwowej osnowy sytuacyjno-wysokościowej, a następnie po zakończeniu budowy – złożyć operat z pomiaru powykonawczego- do państwowego zasobu geodezyjno kartograficznego.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Geodezyjna Obsługa Budowy obejmuje w szczególności:

- a) założenie osnowy realizacyjnej, w dowiązaniu do punktów osnowy państwowej,
- b) wykonanie pomiaru kontrolnego w pasie włączenia do istniejącej sytuacji,
- c) odszukanie i oznaczenie granic pasa lokalizacji inwestycji,
- d) wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich,
- e) bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- f) pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,
- g) inwentaryzację powykonawczą,
- h) otwarcie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji oraz dochodzących granic przyległych posesji na liniach rozgraniczających.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Wszelkie Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inżyniera. W przypadku niewykonania w terminie Poleceń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania ewentualnych urządzeń obcych. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca wykona projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wszelkie roboty z tym związane. Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca prowadzi Roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracowuje Projekty Technologii i Organizacji Robót lub inne Projekty wymagane w STWiORB np.: projekt zabezpieczenia wykopów, projekt przeprowadzenia cieku na czas robót itp. Zastosowany sprzęt, wszystkie materiały, roboty i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej zapłacie, wszelkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Kontraktowej.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne. Wykonawca powinien powiadomić właścicieli urządzeń w terminie 21 dni przed przystąpieniem do robót związanych z usunięciem kolizji sieci energetycznych, teletechnicznych, kanalizacyjnych, melioracyjnych wodociągowych i gazowych. Koszty nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca usunie z terenu budowy wszelkie reklamy, bilbordy (łącznie z fundamentami) itp. Koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową linii napowietrznej WN oraz Program Zapewnienia Jakości. Niezależnie od tego, Wykonawca jest zobowiązany uwzględniać wymogi „Instrukcji bezpiecznej organizacji robót BHP nr 204/1993” opracowanej przez PT-U Elbud - Kraków oraz „Instrukcji remontu R nr 301/1998” opracowanej przez PT-U Elbud Gdańsk Holding S.A.

5.1. Przygotowanie budowy

5.1.1. Przygotowanie do realizacji budowy obejmuje następujące zadania:

- przygotowanie fachowych zespołów pracowniczych,
- ustalenie szczegółowych metod wykonywania robót, w oparciu o Dokumentację Projektową oraz projekt organizacji robót,
- przygotowanie środków technicznych montażu,
- ustalenie metod porozumiewania się i przygotowania środków łączności, przy czym rozróżnia się:
 - porozumienie bezpośrednie z wykorzystaniem megafonu / elektroakustycznego lub turystycznego,
 - łączność radiową/ radiotelefony przenośne i przewoźne/,
 - znaki i sygnały umowne łącznie z zastosowaniem raketnicy / w przypadkach awaryjnych np. defektu innych środków łączności/,
- organizację placu budowy.

5.2. Odtwarzanie trasy linii.

5.2.1. Podstawa i zakres prac

Podstawę do odtworzenia trasy stanowi dokumentacja prawna i Dokumentacja Projektowa, a w szczególności:

- plan sytuacyjny przebiegu trasy,
- opisy topograficzne załomów,
- plan sytuacyjny i opisy topograficzne początku i końca linii,
- profil podłużny trasy z rozstawem słupów,

Zwraca się uwagę na istotne znaczenie stabilizacji trasy i opisów topograficznych.

Wytyczenie stanowisk projektowanych słupów wykona geodeta z uprawnieniami.

5.2.2. Charakterystyka czynności i tok postępowania

Odtwarzanie trasy wymaga dużej dokładności i rozważań.

Odtwarzanie trasy należy rozpocząć od upewnienia się czy punkty załomowe odtwarzanego odcinka są położone zgodnie z opisami topograficznymi zawartymi w operacie.

Czynności odtwarzania należy rozpoczynać od środka tzn. od pali kierunkowych najbardziej oddalonych od załomu, unikając w ten sposób błędów kątowych. Celuje się od pala punktu załomowego wstecz i w przód do pali kierunkowych najbardziej oddalonych. Jeśli w ten sposób zostaje osiągnięty poszukiwany pał, jest to potwierdzeniem ścisłego odtworzenia osi trasy.

Przy pomiarach odtwarzania i wyznaczania należy przestrzegać zasady, iż są to specjalistyczne czynności odbiegające od specyfiki robót elektromontażowych.

Dlatego powinny być one realizowane przez fachowy personel w zakresie pomiarów geodezyjnych i przy stosowaniu właściwych przyrządów / teodolit, itd./.

5.3. Roboty ziemne i fundamentowe

5.3.1. Ogólna charakterystyka robót

Roboty ziemne obejmują wykonanie dołów, ich zasypanie oraz makroniwelację terenu montażu.

Doły przeznaczone są do posadowienia fundamentów słupów oraz osadzenia kotew odciągów montażowych.

Doły, w zależności od wymiarów, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym ręcznie należy wykonywać pochylenia skarp dołów, dna wykopów, drobne niwelacje oraz niewielkie pojedyncze doły.

Niezależnie od wybranej metody kopania, należy pamiętać o właściwym zabezpieczeniu wykopów przed samo zasypaniem przez: pochylenie ścian, szalowanie deskami lub stosowanie kręgów stalowych.

Do robót tych należy również oznakowanie i ogrodzenie dołów nie zasypywanych w ciągu jednej zmiany, celem zabezpieczenia ludzi i zwierząt przed wypadnięciem. Roboty fundamentowe obejmują montaż i ustawienie fundamentów prefabrykowanych lub terenowych oraz ich przemieszczanie w obrębie stanowiska słupa. Do robót fundamentowych należy również zabezpieczenie powierzchni bloków fundamentów przed szkodliwym działaniem agresywnych wód gruntowych.

Właściwe ustawienie poszczególnych stóp fundamentowych uzyskuje się przez wypoziomowanie den dołów i skręcanie kolejno ustawianych stóp fundamentowych ramami montażowymi.

Przed przystąpieniem do ustawiania stóp fundamentów należy sprawdzić czy kategoria gruntu zgodna jest z przyjętą w dokumentacji oraz czy konfiguracja terenu pozwala na stawianie słupa według projektu organizacji robót.

5.3.2. Wykonywanie wykopów

Do kopania dołów w gruntach kat. I-IV należy stosować koparki mechaniczne.

Wykopy nie zasypywane w tym samym dniu należy oznakować i ogrodzić, a w pobliżu przejść i dróg dodatkowo oznaczyć latarnią koloru czerwonego.

Wykopy pod fundamenty należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej poziomu fundamentu. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą maszyn należy na dnie zostawić warstwę gruntu grubości $0,2 \div 0,3$ m powyżej przewidywanego poziomu posadowienia. Dalsze roboty ziemne należy wykonać ręcznie. Wyrównywanie lub podnoszenie dna wykopu przez podsypywanie rodzimym gruntem jest niedopuszczalne. Nie można dopuścić do zalania dna wykopów wodami opadowymi lub gruntowymi. Należy przewidzieć odprowadzenie wód opadowych oraz obniżenie wody gruntowej tak by prace fundamentowe wykonywać „na sucho”. Niedopuszczalne jest usuwanie wody gruntowej przez pompowanie jej bezpośrednio z wykopu.

W przypadku zalania dna wykopu wodą opadową należy ją wypompować i zbadać czy nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia fundamentu betonem B10, piaskiem grubo- lub średnioziarnistym stabilizowanym cementem, pospółką lub żwirem w stanie zagęszczonym.

5.3.3. Transport fundamentów

Fundamenty prefabrykowane należy transportować z wytwórni samochodami ciężarowymi, zwracając uwagę na równomierny rozkład ciężaru oraz zabezpieczenie przed przetaczaniem.

W obrębie stanowiska montażowego fundamenty należy przemieszczać dźwigiem lub ciągnikiem gąsienicowym z zabudowanym wysięgnikiem i łożem.

Przy przemieszczaniu fundamentów, należy je mocować za sworznie.

5.3.4. Montaż i zabezpieczenie fundamentów

Fundamenty składane należy montować ustawiając płytę fundamentu na podkładach drewnianych. Następnie za pomocą dźwigu należy ustawić na niej fundament. W czasie opuszczania należy naprowadzić na siebie otwory /w obu elementach/, dla śrub do skręcenia.

Fundamenty narażone na działanie agresywnych wód gruntowych należy zabezpieczyć przez powlekanie substancjami antykorozyjnymi.

5.3.5. Ustawianie fundamentów w wykopach

Fundamenty prefabrykowane należy ustawić w wykopach za pomocą dźwigu. W czasie ustawiania poszczególnych stóp należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kotew zawiasowych / zgodnie z ustalonym kierunkiem stawiania słupa/.

Dla ustawiania fundamentów należy stosować ramę montażową skręcając ją z kolejno ustawionymi stopami. Wypoziomowanie poszczególnych kotew należy sprawdzić teodolitem i łatą mierniczą wspartą o kotwę.

Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać zgodnie z:

- PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- PN-63-B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania ogólne.”
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I - Budownictwo ogólne - Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1989r.

Ogólne zasady wykonywania fundamentów zawiera „Instrukcja montażu L/S nr 101/2000 - fundamenty na liniach i stacjach elektroenergetycznych”, opracowana przez TP-WBE Elbud -Warszawa.

Uwagi dotyczące wykonywania fundamentów studniowych

1. Przekazany projekt zawiera elementy konstrukcyjne fundamentu na poszczególnym stanowisku i nie obejmuje swoim zakresem technologii wykonania szalunku. Prace fundamentowe musi wykonywać specjalistyczna firma posiadająca odpowiednie doświadczenie w wykonywaniu tego typu konstrukcji, po uprzednim wykonaniu projektu technologii robót fundamentowych. W przypadku pojawienia się wody powyżej spodu fundamentu należy zastosować na tych stanowiskach igłofiltry w celu wytworzenie leja depresyjnego umożliwiającego prowadzenie prac betonowych „na sucho”

2. Do projektu załączono profile geotechniczne w miejscach planowanego usytuowania słupów celem wstępnej orientacji odnośnie możliwych utrudnień związanych z występowaniem wody gruntowej.

4. Wszystkie prace związane z wykopami i wymianą gruntu winny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym

5.4. Montaż słupów

5.4.1. Charakterystyka robót

Montaż poziomy polega na zmontowaniu całej konstrukcji słupa w układzie poziomym, a następnie na podniesieniu w górę i połączeniu jej z fundamentem.

Do zakresu montażu należy:

- przygotowanie stanowiska montażu,
- rozpakowanie i segregacja montażowa elementów słupa wraz ze sprawdzeniem ich kompletności i jakości,
- montaż zespołów na poziomie terenu,
- wysokościowy montaż konstrukcji.

Montaż należy realizować zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w oparciu o projekt organizacji robót przygotowany przez Wykonawcę.

Po montażu słupa następuje sprawdzenie poprawności wykonania.

Sprawdzeniu podlega pionowość słupa i połączenie z fundamentem / śruby/.

5.5. Rozciąganie i montaż przewodów

5.5.1. Ogólna charakterystyka robót

Wybór metody rozciągania przewodów uwarunkowany jest ukształtowaniem terenu oraz liczbą i rodzajem krzyżowanych obiektów.

Krzyżowane szlaki komunikacyjne zabezpiecza się w zależności od ich ważności i nasilenia ruchu przez ustawienie bramek skrzyżowaniowych i posterunków lub wstrzymanie ruchu na czas rozwijania i naprężania przewodów. Szczegóły należy uzgodnić z użytkownikiem obiektu krzyżowanego.

Zawieszenie łańcuchów izolatorów na słupie można wykonywać w czasie rozciągania przewodów:

- do zmontowanego łańcucha izolatorów dołączyć rolkę montażową, wyłożyć przewód na nią i całość wciągnąć na słup, lub
- zawiesić na słupie łańcuchy izolatorów z dołączanymi rolkami montażowymi a następnie za pomocą dodatkowej rolki podciągnąć rozwijany przewód na słup i tam wyłożyć go na rolkę przy izolatorze.

Wybór wariantu zależy od posiadanego sprzętu i od metody rozciągania przewodów.

5.5.2. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów w sekcji naciągowej należy sprawdzić stan konstrukcji wsporczych. Prace związane z montażem i stawianiem słupów powinny być całkowicie zakończone - co powinno być stwierdzone odpowiednim zapisem w dzienniku budowy.

Następnie kierownik budowy, lub upoważniony przez niego pracownik wraz z brygadzystą powinni dokonać obchodu trasy dla ustalenia:

- warunków terenowych,
- ilości i rodzaju skrzyżowań oraz sposobu przeprowadzenia przez nie przewodów,
- ewentualnych zbliżeń do istniejących / czynnych/ linii elektroenergetycznych i opracowania harmonogramu koniecznych wyłączeń,
- miejsc ustawienia sprzętu i wykonania potrzebnych kotwień,
- prześła do pomiaru zwisów,
- sposobu zapewnienia ruchu na krzyżowanych liniach komunikacyjnych względnie jego wstrzymania,
- sposobu łączności dla wydawania poleceń i sygnalizacji sytuacji awaryjnych,
- sposobu zapewnienia bezpieczeństwa osobom postronnym i zwierzętom mogącym się znaleźć w sąsiedztwie lub strefie zagrożenia podczas prowadzonych prac.

5.5.3. Przygotowanie sekcji do rozciągania i montażu przewodów

Poprzeczki bramek skrzyżowaniowych należy wykonać z drewna, niezależnie od materiału, z którego wykonane są podpory. Wymiary poziome poprzeczki powinny być takie, aby rozciągany przewód znajdował się w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od jej brzegu. Głębokość zakopania wsporników bramek w gruncie powinna wynosić 1,2 m dla wsporników o długości do 8 m i 1,8 m dla wsporników dłuższych.

Linie elektroenergetyczne i telekomunikacyjne krzyżujące się z trasą budowanej linii należy na czas rozciągania przewodów tak zabezpieczyć bramkami, aby przewody rozciągane nie tarty o przewody linii istniejącej.

W przypadku trudności w ustawieniu odpowiedniej wysokości bramek dopuszcza się wykonanie skrzyżowania przez opuszczenie przewodów istniejących linii na ziemię i zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym przez pokrycie deskami. Krzyżowane linie elektroenergetyczne na czas wykonywania prac należy wyłączyć i uziemić. Dotyczy to również linii, do których występują zbliżenia.

Możliwe jest rozciąganie przewodów bez wyłączenia linii, jednak wymaga to opracowania indywidualnego projektu organizacji i technologii robót uwzględniającego wszystkie lokalne warunki.

Zabezpieczenie ruchu na drogach państwowych należy wykonać w porozumieniu z użytkownikiem.

Na skrzyżowaniach z drogami lokalnymi należy ustawić pracownika brygady, który w czasie rozciągania i montażu przewodów ostrzegałby użytkowników drogi o ewentualnych zagrożeniach.

W przypadku mniejszej widoczności niż 200 m w obie strony od skrzyżowania należy ustawić pracowników w odległości 50 m od skrzyżowania.

Na drogach polnych należy ustawić tablice ostrzegawcze po prawej stronie drogi, z obu stron skrzyżowania.

Słupy ograniczające sekcję odciągową należy poddać dodatkowej kontroli obejmującej kompletność montażu i stan elementów zakratowania.

Na czas rozciągania i montażu przewodów słupy ograniczające sekcję odciągową należy zabezpieczyć odciągami liniowymi, których zadaniem jest zabezpieczenie słupa przed działaniem sił naciągu przewodów w czasie ich montażu.

Liny odciągów słupów kratowych należy mocować do uchwytów przewidzianych do stawiania słupów. Odciągi pojedyncze należy formować w kształt litery "Y".

Długość liny rozwartych ramion nie powinna być mniejsza niż 10m. Ramiona z liną odciagu należy połączyć za pomocą rolki wyrównawczej.

5.5.4. Rozciąganie przewodów

Przewód biegnie od bębna przewodowego poprzez bębny hamulcowe do pończochy końcowej, którą jest połączony z linką poprzez odprężacz skrętów. Linka wstępna przewleczona przez rolkę montażową zawieszoną na izolatorze, przez drugi odprężacz skrętów połączona jest z urządzeniem naciagowym.

W czasie rozwijania przewodu należy tak regulować siłę hamowania bębnow hamulcowych, by w miejscu największego zwisu rozciągany przewód znajdował się, co najmniej 1m nad ziemią.

Przewód należy ułożyć w bieźniku rolki montażowej i za pomocą liny stalowej przewleczonej przez rolkę zamocowaną do poprzeczника unieść na wysokość izolatora.

5.5.5. Naprężanie przewodów i regulacja zwisów

Do pomiaru zwisów należy wybierać przęsła najdłuższe, położone najniżej, poziome.

Długość przęsła, na którym wykonany jest pomiar zwisu należy sprawdzić w terenie. Temperaturę przewodu należy zmierzyć bezpośrednio przed pomiarem zwisu.

Ze względu na zjawisko "płynięcia" przewodów należy stosować tabele zwisów montażowych.

Pomiar zwisu należy wykonać odmierzając na słupach wielkość zwisu od punktów zawieszenia przewodu na rolkach montażowych. Punkty te oznaczyć drewnianymi łatami za pomocą lornetki lub niwelatora zamocowanego do słupa obserwować przewód by w czasie regulacji naprężenia przyjął położenie styczne do wyznaczonej linii celowej.

Szczegółowe zasady montażu przewodów roboczych zawiera „Instrukcja montażu L nr 104-T/1995 - montaż przewodów linii wysokiego napięcia przy użyciu urządzeń wyciągarkowo-hamujących”, opracowana przez PT-U Elbud - Kraków oraz ogólna „Instrukcja montażu L nr 105/2000 - przewody linii wysokiego napięcia”, opracowana przez TP-W Elbud – Wa-wa.

Szczegółowe zasady montażu przewodu OPGW zawiera „Instrukcja montażu L nr 107/2000-światłowody na napowietrznych liniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia”, opracowana przez TP-WBE Elbud – Warszawa.

5.5.6. Montaż łańcuchów izolatorów

Montaż łańcuchów izolatorów należy wykonać na stole warsztatowym lub rozłożonej macie.

Elementy składowe należy montować zgodnie z rysunkiem łańcucha, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenia połączeń / zawleczeni, podkładki itp. / oraz staranne oczyszczenie powierzchni izolatora czystym bawełnianym. Części metalowe zmontowanego łańcucha należy pokryć cienką warstwą wazeliny bezkwasowej. Należy zwrócić uwagę na rozpakowywanie izolatorów by w czasie tych czynności nie uszkodzić ich polewy. Opakowania izolatorów należy w poprawnym stanie technicznym odesłać do producenta.

Zasady montażu łańcuchów izolatorowych zawiera „Instrukcja remontu R nr 301/1998- elektroenergetyczne linie napowietrzne 110-400kV (wymiana przewodów, osprzętu, izolacji i światłowodów)”, opracowana przez PT-U Elbud - Kraków.

5.6. Montaż instalacji uziemiającej

5.6.1. Montaż uziomów poziomych

Uziomy poziome / otokowe i promieniste/ należy układać w ziemi na głębokości 0,6 m.

Po wykopaniu rowów należy wzdłuż ich brzegów ułożyć bednarkę i wyprostować /młotkiem gumowym/, a następnie ułożyć na dnie rowu. Konieczne połączenia wykonać przez spawanie “na zakładkę”.

Spawy oraz miejsca wykazujące uszkodzenia powłoki antykorozyjnej należy pokryć lakierem asfaltowym. Powierzchnia pomalowana nie może przekraczać 10% całkowitej powierzchni bednarki.

Bednarkę należy zasypać czystą ziemią.

5.6.2. Montaż uziomów pionowych

Pograżenie i montaż uziomów pionowych /głębinowych/ należy wykonać zgodnie ze wskazówkami zawartymi w instrukcji.

Ogólne zasady wykonywania uziemień zawiera „Instrukcja montażu L/S nr 102/1996 - montaż uziomów i instalacji uziemiających”, opracowana przez PT-U Elbud - Kraków.

5.7. Budowa linii kablowej

5.7.1. Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnego odcinka linii napowietrznej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.7.2. Prowadzenie prac

Kable prowadzone są w układzie trójkątnym na głębokości 110cm do górnego kabla, w warstwie piasku o grubości 40cm. Pomiędzy kablami na głębokości 75cm, ułożona jest kanalizacja pierwotna dla dwóch światłowodów. Tor kablów pokryty będzie płytami betonowymi 40x40cm. Nad torami kablowymi oraz nad kanalizacją światłowodową na głębokości 40cm ułożone będą taśmy z tworzywa – czerwona dla kabli i pomarańczowa dla światłowodów. Na dnie rowu kablowego pod torami kablowymi ułożony zostanie przewód ALYd 1x150mm² stanowiący połączenie między przewodem odgromowym odcinków linii napowietrznych.

Podczas zasypywania wykopów należy robić to warstwami, ubijając każdą z nich.

Skrzyżowania linii kablowych z innym uzbrojeniem terenu należy wykonać wykorzystując przepusty z rur AROT SRS 160.

W miejscu przejścia kabli 110kV ze słupa do ziemi, po wyjściu z najniższych uchwytów w osłonie, znajdujących się ok. 0,8m nad ziemią – kable fazowe zostaną stopniowo dosunięte do siebie w jednej płaszczyźnie – w układzie płaskim – i związane opaską polwinitową na wysokości poziomu terenu. Ten płaski układ kabli będzie utrzymywany tylko na zbliżonym do pionowego – odcinku przejścia kabli poniżej poziomu terenu, na długości 2m (trzy kolejne wiązania kabli opaskami polwinitowymi co 1m). Po wyjściu z łuku o promieniu 2,2m w płaszczyźnie pionowej – kable fazowe zostaną ułożone w trójkąt i związane opaskami co 1m.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby kable 110kV przechodziły pod ostrą krawędzią dolnej blachy osłony zagłębionej w ziemi – z zachowaniem odległości co najmniej 20cm. Dodatkowo w tych miejscach należy osłonić kable przed krawędzią w/wym. blachy przy pomocy połówek rur SRS 160 (Aro) przeciętych wzdłużnie (o długości ok.0,5m)

Na całej trasie kabli, co 10m należy zakopać słupki betonowe nad każdym torem po zewnętrznej stronie folii ostrzegawczej. Słupki powinny wystawać ponad teren, co najmniej 20cm. Co 10m należy również oznaczyć wiązki kablów opaskami opisowymi z następującymi danymi:

- oznaczenie danej fazy,
- nazwa linii (relacja),
- typ kabla (producent),
- napięcie znamionowe linii,
- właściciel,
- rok budowy.

Minimalny promień zginania kabla wynosi 1,9m. Podczas montażu należy prawidłowo umieszczać rolki kablów, aby uniknąć szurania kabli po podłożu oraz po ścianach wykopu, zachować wymagany minimalny promień zginania oraz nie przekraczać wymaganych przez producenta sił naciągu. Po obu stronach rur przepustowych należy zainstalować kielichy ochronne umożliwiające gładkie przesuwanie kabli.

5.8. Demontaż

5.8.1. Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnego odcinka linii napowietrznej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Inwestorowi na wskazane przez niego miejsce.

5.8.2. Prowadzenie prac

Przy realizacji prac demontażowych zarówno zasady ich prowadzenia jak i przepisy obowiązują takie same jak przy budowie. Należy jednak pamiętać o wyłączeniu i zabezpieczeniu linii przed przystąpieniem do prac. Gospodarkę odpadami należy realizować zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628).

5.9. Prace końcowe

5.9.1. Prace porządkowe

W ramach prac końcowych należy uporządkować teren, zebrać narzędzia i opakowania zwrotne oraz pozostałe po montażu materiały z podziałem na materiały do dalszego wykorzystania i materiały złomowe.

W ramach porządkowania terenu należy zasypać wszystkie doły po kotwieniach oraz zniwelować teren.

Zebrałe narzędzia należy pakować, zwracając uwagę na ich stan techniczny.

Narzędzia zużyte lub uszkodzone należy oddzielić, a pozostałe zakonserwować.

Opakowania zwrotne należy doprowadzić do poprawnego stanu i przekazać dostawcy.

5.9.2. Prace wykończeniowe

Po zakończeniu montażu należy na słupach zawiesić tabliczki: ostrzegawcze i numeracyjne, oznakowania faz, torów.

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót 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, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

W czasie trwania montażu linii należy zwrócić szczególną uwagę na kontrolę robót zanikających. Dotyczy to zwłaszcza:

- zabezpieczenia fundamentów przed korozją,
- wypoziomowania i rozstawienia kotew fundamentów,
- połączeń instalacji uziemiającej.

Po montażu linii należy sprawdzić:

- dokręcenie połączeń śrubowych i ich zabezpieczenie przed rozkręceniem,
- odległość przewodów od konstrukcji wsporczych i ziemi,
- wielkość zwisów,
- rezystancję uziemień,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.

6.2. Zasady i cel wykonywania kontroli jakości

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Rysunków i STWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar Robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową budowy (demontażu) linii napowietrznej WN danego typu jest *1m. (metr)* stanowiący pochodną z ilości słupów i osprzętu (*szt.*), długości przewodów (*m*), oraz odcinków pomiarowych (*odc.*).

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania przebudowy i budowy linii napowietrznej Wysokiego Napięcia.

8. Odbiór Robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbiór Robót związanych budową (demontażem) linii napowietrznych WN następuje na podstawie oględzin, pomiarów elektrycznych i obmiaru geodezyjnego oraz protokołów z odbiorów technicznych częściowych i końcowych, które wykonawca przedkłada Inżynierowi.

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

Przy odbiorze robót sprawdzić ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- atesty zastosowanych materiałów,
- protokoły z wykonanych pomiarów / sprawdzeń/,
- protokół odbioru robót,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą.

Odbioru robót dokonuje Inwestor oraz właściciel linii.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami. Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania

odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejścia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

8.4. Odbiór ostateczny Robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadectwa Przejścia

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji fotograficznej, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego Robót Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inżyniera oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne,
2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB.
7. Opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę i skoreferowaną przez Inżyniera, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie STWiORB.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

9. Dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje

10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu

11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Wykonawca opracuje operat odbiorowy w jednym egzemplarzu oryginalnym i w trzech kopiach. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu odbiorowego, za wyjątkiem pozycji 10. w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie *.dwg lub *.dgn.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. 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 punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Zamawiającemu Operatu z przeprowadzonych pomiarów odkształceń i przemieszczeń obiektów inżynierskich w trakcie prowadzonych prac oraz w okresie gwarancyjnym.

9. Podstawa Płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Inżynier może wziąć pod uwagę podział kwoty ryczałtowej proponowany przez Wykonawcę.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość *metrów* przebudowanej linii Wysokiego Napięcia zaczynając od odłączenia linii, a kończąc na przewiezieniu zdemontowanych materiałów do Właściciela i uporządkowaniu terenu po odebraniu robót. Cena obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prolongatę uzgodnień,
- geodezyjne wytyczenie trasy linii,
- wykonanie badań geologicznych oraz sprawdzenia doboru posadowienia,
- koszt ograniczeń ruchu na drogach kołowych,
- koszt wyłączeń linii,
- opracowanie Organizacji Ruchu,
- opracowanie harmonogramu wyłączeń,
- koszt materiałów i pracy wymaganego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- wykonanie wykopów, zasypianie i zagęszczenie wykopów, rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- odwodnienie wykopów,
- montaż i ustawienie słupów z fundamentami
- wykonanie izolacji przeciw-wilgotnościowej słupów i fundamentów
- wykonanie uziomów,
- pomiar rezystancji uziemień,

- zainstalowanie na słupach izolatorów, osprzętu i montaż przewodów, wykonanie obostrzeń,
- regulacja zwisów przewodów istniejących w sekcjach odciągowych,
- malowanie słupów
- demontaż kolidujących słupów i fundamentów
- demontaż kolidującego odcinka linii,
- demontaż łańcuchów izolatorowych,
- podłączenie linii do sieci,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów,
- koszt nadzoru użytkownika linii,
- wykonanie i likwidacja placu budowy i składowania materiałów,
- opłaty za pobór energii elektrycznej, paliw i wody dla celów socjalnych i budowlanych,
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- opracowanie instrukcji eksploatacji,
- opracowanie paszportu linii,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji.
- odbiory,

10. Przepisy związanie

10.1. Normy

PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
Norma SEP N SEP-E004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-93/E-04500	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
PN-B-03205:1996	Konstrukcje stalowe. Podpory linii elektroenergetycznych. Projektowanie i wykonanie.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-E-02051:2002	Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
PN-EN 60071-1:1999	Koordinacja izolacji. Definicje, zasady i reguły.
PN-EN 60071-2:2000	Koordinacja izolacji. Przewodnik stosowania.
PN-E-06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-IEC 383-1/Ak:1997	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V. Izolatory ceramiczne lub szklane do sieci prądu przemiennego. Definicje, metody badań i kryteria doboru (arkusz krajowy).
PN-IEC 383-2:1997	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V. Łańcuchy izolatorów z osprzętem do sieci prądu przemiennego. Definicje, metody badań i kryteria doboru.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-EN 61284:2002	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badanie dotyczące osprzętu.
PN-78/E-06400.01	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne
PN-IEC 1089:94	Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.

PN-EN 60433:2001	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV. Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego. Właściwości izolatorów długopniowych.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-63-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania ogólne

10.2 Inne przepisy i opracowania

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. nr 207, poz. 1126).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. nr 62, poz. 627 ze zmianą Dz. U. nr 115, poz. 1229.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. nr 112, poz. 1206.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I - Budownictwo ogólne - Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1989r.

Instrukcją pomiaru. Prace geodezyjne przy budowie linii i stacji elektroenergetycznych", opracowaną przez PT-U ELBUD Kraków (L/S nr 100/1996).

Instrukcji bezpiecznej organizacji robót BHP nr 204/1993" opracowanej przez PT-U Elbud - Kraków

Instrukcji remontu R nr 301/1998" opracowanej przez PT-U Elbud Gdańsk Holding S.A.

Instrukcja remontu R nr 301/1998- elektroenergetyczne linie napowietrzne 110-400 kV (wymiana przewodów, osprzętu, izolacji i światłowodów)", opracowana przez PT-U Elbud Kraków.

Instrukcja montażu L/S nr 101/2000 - fundamenty na liniach i stacjach elektroenergetycznych", opracowana przez TP-WBE Elbud -Warszawa

Instrukcja montażu L/S nr 102/1996 - montaż uziomów i instalacji uziemiających", opracowana przez PT-U Elbud - Kraków

Instrukcja montażu L nr 104-T/1995 - montaż przewodów linii wysokiego napięcia przy użyciu urządzeń wyciągarkowo-hamujących", opracowana przez PT-U Elbud - Kraków

Instrukcja montażu L nr 105/2000 - przewody linii wysokiego napięcia opracowana przez TP-W Elbud - Warszawa

Instrukcja montażu L nr 107/2000-światłowody na napowietrznych liniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia opracowana przez TP-WBE Elbud - Warszawa.

Instrukcja zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych ocynkowanych opracowana przez PSE S.A.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V „Instalacje elektryczne", Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1989r.