



INWESTOR	Prezydent Wrocławia ul. Sukiennice 9, 50-107 Wrocław T +48 71 777 82 01, 777 88 99	
PRZEDSTAWICIEL INWESTORA	 WROCLAWSKIE INWESTYCJE Sp. z o.o. ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław T +48 71 77 10 900 lub 901 F +48 71 77 10 904 E biuro@wi.wroc.pl www.wi.wroc.pl	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 BIPROGEO-PROJEKT Sp. z o.o. ul. Bukowskiego 2; 52-418 Wrocław Tel/Fax: 71 337 46 12/ 71 364 33 95	
NAZWA ZADANIA	Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu	
LOKALIZACJA INWESTYCJI	WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE POWIAT WROCŁAW, GMINA WROCŁAW	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI – linie kablowe	
NAZWA OPRACOWANIA	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH [STWIORB] Budowa instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic tramwajowych, zasilanie smarownic	

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	SYMBOL TOMU
ELEKTROENERGETYCZNA	STWIORB	1904.5

KOD CPV
45231400-9

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracowujący	mgr inż. Sławomir Cydejko	LOD/0668/POOE/07 instalacyjna		11.2024r.

Symbol tomu		Nazwa opracowania		
1900		SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWiORB]		
	1901	WYMAGANIA OGÓLNE		
	1902	PROJEKT DROGOWO - TOROWY (DRT)		
	1903	KONSTRUKCJE OPOROWE (KO)		
	1904	ELEKTROENERGETYKA (ELE)		
		1904.1	Budowa zasilania podstacji prostownikowej PT-J Swojczyce	
		1904.2	Budowa podstacji trakcyjnej PT-J Swojczyce:	
			1904.21	Architektura i konstrukcja
			1904.22	Urządzenia i instalacje elektryczne
			1904.23	Instalacje sanitarne wewnętrzne i wentylacja
		1904.3	Przebudowa i budowa sieci trakcyjnej	
		1904.4	Budowa sieci kabli trakcyjnych niskiego napięcia zasilających linię tramwajową	
		1904.5	Budowa instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic tramwajowych, zasilanie smarownic	
		1904.6	Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego wraz z zasilaniem	
		1904.7	1904.71	Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN i nN
			1904.72	Posadowienie stacji transformatorowej SN/nN
		1704/8	Budowa zasilania odbiorów nN (wlz)	
			1704/81	Oświetlenie i infrastruktura przystankowa na pętlach
				1704/811 Oświetlenie i infrastruktura przystankowa na pętlach
				1704/812 Budowa P&R23
			1704/82	Podstacja PT-J Swojczyce
	1905	INFRASTRUKTURA DROGOWA (ID)		
	1906	ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH (GWO)		
	1907	SIEĆ WODOCIĄGOWA (W)		
	1908	SIEĆ GAZOWA (G)		
	1909	SIEĆ CIEPŁOWNICZA (CO)		
	1910	SIEĆ SANITARNA (KST)		
	1911	TELEKOMUNIKACJA (TK)		
	1912	ZIELEŃ (Z)		
	1913	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH (R)		
	1914	INŻYNIERIA RUCHU (IR)		
	1915	URZĄDZENIA SRK (SRK)		
	1916	ARCHITEKTURA		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	WSTĘP	5
1.1	Przedmiot STWiORB	5
1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	5
1.3	Zakres robót objętych STWiORB	6
1.4	Określenia podstawowe	7
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2	MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	13
2.1	Ogólne wymagania	13
2.2	Kable	14
2.3	Osprzęt kablowy	14
2.4	Materiały stosowane przy układaniu kabli	14
2.5	Elementy gotowe	14
2.6	Odbiór materiałów na budowie.....	15
2.7	Składowanie materiałów na budowie	15
3	SPRZĘT I MASZYNY	16
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	16
3.2	Sprzęt do wykonania linii kablowej.....	16
4	ŚRODKI TRANSPORTU	17
4.1	Ogólne wymagania	17
4.2	Transport materiałów	17
5	WYKONYWANIE ROBÓT	18
5.1	Wymagania ogólne	18
5.2	Roboty demontażowe	18
5.3	Trasowanie	18
5.4	Wykopy pod fundamenty i kable	18
5.5	Układanie kabli	19
5.6	Montaż fundamentów prefabrykowanych	20
5.7	Montaż szafek zasilająco-sterujących	20
5.8	Montaż urządzeń sterowania i ogrzewania rozjazdów.....	21
5.9	Montaż urządzeń zasilania smarownic.....	21
5.10	Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.....	21
5.11	Uszynienie	21
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	21
6.2	Wykopy pod fundamenty	21
6.3	Fundamenty.....	21
6.4	Linia kablowa.....	22
6.5	Sprawdzenie ciągłości żył	22
6.6	Pomiar rezystancji izolacji.....	22
6.7	Szafki zasilająco-sterujące.....	22
6.8	Instalacja przeciwporażeniowa	22
7	OBMIAR ROBÓT	23

8	ODBIÓR ROBÓT	23
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	24
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	26
10.1	Normy.....	26
10.2	Inne dokumenty	27

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową instalacji sterowania i ogrzewania zwoznic tramwajowych oraz zasilanie smarownic dla zadania pn.: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu”.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

Prace towarzyszące przewidywane do wykonania zakresu budowlanego:

- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- przewóz urządzeń do miejsc ich wykorzystania,
- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- zabezpieczenie robót i materiałów przed wodą opadową,
- usuwanie z obszaru budowy odpadów niezawierających substancji szkodliwych oraz zanieczyszczeń wynikających z robót prowadzonych przez wykonawcę,
- działanie ochronne zgodne z warunkami BHP,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopu,
- zabezpieczenie wszystkich elementów znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu wykopu i w rejonie wykopu,
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- segregowanie oraz sortowanie materiałów i wyrobów nowych lub rozebranych, na terenie budowy lub w składowisku przyobiekowym,
- wywóz gruntu,

Do robót tymczasowych zalicza się:

- zorganizowanie i likwidacja zaplecza,
- niezbędne osłony i zabezpieczenia,
- stawianie, przenoszenie i rozebranie rusztowań,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń (zadaszeń, balustrad, obudów, itp.),
- wykonanie tymczasowych zabezpieczeń i podparć wykonywanych elementów,
- zabezpieczenie istniejących drzew, przy zbliżeniu do nich linii kablowych.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy instalacji sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz zasilania smarownic w obszarze zadania. W zakres robót wchodzi:

- 1) Prace wstępne:
 - a) oznakowanie robót,
 - b) dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót,
 - c) przygotowania stanowisk do montażu urządzeń,
- 2) Linie kablowe
 - a) składowanie materiałów,
 - b) dostarczenie materiałów,
 - c) wyznaczenie trasy linii kablowych,
 - d) rozbiórka nawierzchni, wykonanie rowów kablowych,
 - e) wykonanie podsypki i zasypki,
 - f) wykonanie przepustów pod jezdniami, torami tramwajowymi,
 - g) ułożenie rur ochronnych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami podziemnymi,
 - h) ułożenie projektowanych linii kablowych,
 - i) montaż szafek, studni kablowych oraz skrzynek przytorowych,
 - j) podłączenie kabli do szafek,
 - k) podłączenie kabli do szyn i skrzynek przytorowych,
 - l) inwentaryzację ułożonych linii kablowych (dokumentacja powykonawcza),
 - m) naprawę nawierzchni chodników i jezdni oraz wywózka gruzu,
 - n) naprawę terenów zielonych,
- 3) Badania i pomiary pomontażowe,
- 4) Rozruch,
- 5) Rozliczenie materiałów.

1.3.1 Roboty demontażowe i pomocnicze

Instalacje sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz zasilania smarownic są instalacjami nowoprojektowanymi. Jedynie w obrębie pętli Sępólno przewiduje się demontaż istniejącej instalacji sterowania i ogrzewania rozjazdów celem przygotowania podłoża pod nowy układ torowy.

W zakres prac demontażowych obejmuje:

- demontaż aparatów i urządzeń związanych ze sterowaniem i ogrzewaniem rozjazdów,
- demontaż szafek sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz szafek zasilania smarownic,
- demontaż fundamentów pod szafki zasilająco-sterownicze,
- wyciąganie kabli z rur ochronnych,
- demontaż kabli zasilających i sterowniczych,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- demontaż przepustów pod drogami i torowiskiem rurami ochronnymi o średnicy Ø 110,
- demontaż uziomów taśmowo-prętowych pionowych,
- demontaż uziomów poziomych.

1.3.2 Roboty montażowe

W zakres prac montażowych wchodzi:

- montaż fundamentów pod szafki zasilająco-sterownicze,
- montaż szafek sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz szafek zasilania smarownic,
- montaż aparatów i urządzeń związanych ze sterowaniem i ogrzewaniem rozjazdów,
- montaż aparatów i urządzeń związanych z układem zasilania smarownic,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- montaż kabli zasilających i sterowniczych,
- montaż muf kablowych,
- nasypianie warstwy piasku na kablach w rowach kablowych,
- montaż przepustów pod drogami i torowiskiem rurami ochronnymi o średnicy Ø 50, Ø 75 oraz Ø 110,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż uziomów taśmowo-prętowych pionowych,
- montaż uziomów poziomych.

1.3.3 Roboty pomiarowe i regulacyjne

W zakres prac pomiarowych i regulacyjnych wchodzi:

- regulacja i ustawienie urządzeń sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz zasilania smarownic,
- prace pomiarowe instalacji elektrycznej,
- geodezyjne pomiary powykonawcze.

1.4 Określenia podstawowe

- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafki zasilająco-sterowniczej.
- Szafka zasilająco-sterownicza sterowania i ogrzewania rozjazdów - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje sterowania i ogrzewania rozjazdów.
- Szafka zasilająco-sterownicza ogrzewania rozjazdów - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje ogrzewania rozjazdów.
- Szafka zasilająca smarownice - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające smarownice.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 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.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.
- Przewód uszyniający - przewód łączący zacisk poprzez iskiernik z szyną torowiska.
- Pozostałe określenia - podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1 Organizacja robót budowlanych i zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB

Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Dokumentacja projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach Wykonawca jest wytwórcą odpadów.

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego, zgodnego z obowiązującymi przepisami posegregowania wszystkich odpadów powstałych podczas realizacji przedmiotu umowy.

Wykonawca do dokumentacji powykonawczej powinien przedstawić kserokopię karty z utylizacji odpadów.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.4 Ochrona korzeni

Roboty ziemne zaplanowane w pobliżu drzew muszą być wykonywane ręcznie lub metodą Air-Spade. Korzenie już od 1 cm średnicy należy obcinać na czysto ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem do pielęgnowania ran (praca specjalistyczna), grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem - "zabandażować" i polewać wodą.

Wykopy w obrębie korzeni należy prowadzić w jak najkrótszym czasie.

Metoda AIR SPADE:

Air-Spade jest to narzędzie, które służy do wydobywania gruntu bez uszkodzenia podziemnych systemów korzeniowych.

1.5.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Wszystkie urządzenia infrastruktury podziemnej i naziemnej w obrębie prowadzonych robót należy traktować jako czynne.

1.5.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.7 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.9 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały zabudowane i niezabudowane oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.5.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 t.j. z dnia 2003.09.29).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.11 Rysunki wykonawcy

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów.

W przypadku zmian istotnych wymaga to zgody i akceptacji rysunków z podpisami Kierownika Budowy, Projektanta oraz Inspektora Nadzoru.

1.5.12 Rysunki powykonawcze

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki otrzymanych dokumentacji i rysunków zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas Robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Rysunki powykonawcze w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach dla każdej zamkniętej sekcji Robót, przekazanej do użytku, specjalistycznej firmie lub Inwestorowi, zgodnie z Polskimi Normami, nie później niż 14 dni przed ostatecznym odbiorem.

1.5.13 Obsługa geodezyjna

Obsługę geodezyjną obowiązującą w budownictwie, Wykonawca winien przeprowadzić na własny koszt, zgodnie z Ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz.U.2023.1752 t.j. z dnia 2023.08.31). Pomiarami geodezyjnymi winny być objęte czynności w toku budowy.

1.5.14 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

1.5.15 Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i uzgodnień wraz z warunkami w nich zawartymi i powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia Robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach, badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Umową.

1.5.16 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 tj. z dnia 2003.09.29) i warunki p.poż. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć prace personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na miejsce wykonywania robót i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19), a także zapewni odzież wymagana dla personelu zatrudnionego na terenie wykonywania robót, a także wyposażenie, sprzęt i narzędzia zgodne z obowiązującymi przepisami BHP. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane, jest zobowiązany sporządzić / przed rozpoczęciem robót /plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na terenie wykonywania robót.

Wszyscy pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie.

1.5.17 Zaplecze budowy

Wykonawca przygotowuje projekt zagospodarowania placu budowy i po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, zbuduje zaplecze budowlane spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca uwzględni wszelkie uzasadnione zmiany lub modyfikacje sugerowane przez Inspektora Nadzoru. Gdy Inspektor Nadzoru zatwierdzi projekt, Wykonawca będzie go w pełni respektował. Projekt zaplecza musi uwzględniać wielkość placu budowy, wymogi ochrony środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Projektowane zaplecze nie może zakłócać normalnego funkcjonowania otoczenia. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, utrzymania przez cały czas trwania budowy i rozbiórki. Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

a) Toalety

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Przenośne latryny lub kabiny toaletowe winny być zlokalizowane zgodnie z projektem zagospodarowania placu budowy, przedstawionym do akceptacji Inspektora Nadzoru. Do planu lokalizacyjnego winna być dołączona kopia umowy z odpowiednim podmiotem gospodarczym odpowiedzialnym za utrzymanie ich we właściwym stanie oraz za wywóz nieczystości w odpowiedniej częstotliwości.

b) Woda

Zamawiający wskaże punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Ilość, jakość i możliwe ciśnienie wody będzie tematem okresowych konsultacji. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Koszt wody zużytej przez Wykonawcę ponosi Wykonawca. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Inspektorem Nadzoru. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

c) Zasilanie elektryczne

W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Rodzaj materiału użytego jak i przebieg prac wykonanych w związku z instalacją muszą uzyskać pozytywną opinię Inspektora Nadzoru. Wykonawca za zużytą energię elektryczną zostanie obciążony zgodnie z warunkami umowy przyłączeniowej. W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilania sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za konserwację sieci elektrycznej poza tymi łączami. Wykonawca ma dokonać wszelkich opłat za zużytą energię elektryczną jak również usunąć instalację i wyrównać wszelkie szkody po zakończeniu Robót.

d) Ogrodzenie

Zaplecze budowy należy szczelnie ogrodzić i zapewnić ochronę przez osobami postronnymi.

e) Biuro Wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał, na swój koszt, takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Projektem zagospodarowania placu budowy. Koszty związane z biurem Wykonawcy należy ująć odpowiednio w kosztach urządzenia placu budowy oraz jego utrzymania.

f) Tablica informacyjna

Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcy, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20), zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej. Do obowiązku Wykonawcy należy umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego, konieczne jest również poinformowanie społeczności lokalnej i innych stron trzecich. Dla spełnienia tego wymagania Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót.

1.5.18 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nieprzylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

1.5.19 Ogrodzenie

Wykonawca jest zobowiązany do ogrodzenia terenu budowy.

Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń chodników i jezdni powstałych w skutek prowadzenia robót.

1.5.20 Likwidacja placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

1.5.21 Uwagi ogólne

Plac budowy należy przekazać protokołem.

Prowadzenie robót należy powierzyć osobie mającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe i uprawnienia oraz niezbędne doświadczenie.

2 MATERIAŁY I URZĄDZENIA**2.1 Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i urządzenia, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały i urządzenia powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.2 Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

2.3 Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Osprzęt kablowy powinien być zgodny z postanowieniami PN-90/E-06401/05 oraz dokumentacją projektową.

2.4 Materiały stosowane przy układaniu kabli

- Rury ochronne i przepustowe Ø 50, Ø 75 oraz Ø 110 koloru niebieskiego.
- Piasek – do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- Żwir – dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.
- Folia ostrzegawcza – stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5 Elementy gotowe

2.5.1 Fundamenty prefabrykowane - pod szafki zasilająco-sterujące zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych, według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

- W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.
- Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.5.2 Przepusty kablowe - powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętra ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

- Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 np. AROT DVK50(75) – układanych w wykopach otwartych oraz typu AROT SRS 110 wykonywanych przeciskiem. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205
- Rury na przepusty kablowe Ø 50, Ø 75 oraz Ø 110 należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.5.3 Kable - przy budowie instalacji zasilająco-sterującej sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz zasilania smarownic należy stosować kable wg wytycznych producenta ww. urządzeń. Zaleca się stosowanie kabli typu YKY o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej.

- Przekrój żył roboczych i powrotnych kabli powinien być dobrany zgodnie z dokumentacją projektową, w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń w instalacjach elektrycznych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

- Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, a końce zabezpieczone mufami końcowymi termokurczliwymi.

2.5.4 Szafki zasilająco-sterujące - powinny zostać wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP33. Szafki powinny być przystosowane do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonane na napięcie znamionowe 400/230V, 50Hz.

2.5.5 Szafa zasilająco-sterująca, powinny składać się z:

- obwodu zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 50 mm²,
- obwodu odbiorczego składającego się z odpowiedniej ilości pól odpływowych wyposażonego wg dokumentacji projektowej, do podłączenia kabli odbiorczych,
- obwodu sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej,
- składowanie szafek zasilająco-sterujących powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.5.6 Wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki - montowane w szafkach zasilająco-sterujących powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

2.5.7 Żwir na podsypkę - żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

2.6 Odbiór materiałów na budowie

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać obowiązującym normom PN i BN, oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp.) należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót.

2.7 Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: kable, przewody, szafki zasilająco-sterownicze, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe Ø 50, Ø 75 oraz Ø 110 mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3 SPRZĘT I MASZYNY

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zamieniany bez jego zgody.

3.2 Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- dźwignika hydraulicznego przenośnego,
- pompy hydraulicznej wysokociśnieniowej,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego.

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 ŚRODKI TRANSPORTU

4.1 Ogólne wymagania

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu materiałów, elementów i urządzeń niezbędnych do wykonania zamierzonych prac.

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 Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

W czasie transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i możliwością uszkodzeń.

4.2 Transport materiałów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,

przyczepy do przewozu kabli.

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

Zaleca się dostarczenie urządzeń i konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- Kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla
- Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia kabla
- Załadunek i wyładunek bębnow z kablem należy wykonać przy pomocy żurawia

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana budowa.

Projekt ten Generalny Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru w celu ustalenia czasu i zakresu robót, wyłączeń sieci spod napięcia, uziemień, poleceń na prace i nadzoru.

Harmonogram powinien zawierać:

- kolejność wykonywania robót
- podział na odcinki montażowe
- sposób i środki zabezpieczenia terenu prowadzenia robót.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 Roboty demontażowe

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3 Trasowanie

Wytyczenie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnionego geodetę. zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4 Wykopy pod fundamenty i kable

- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
- Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową.
- Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.
- Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie.
- Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m.
- Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV.
- Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.
- W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,6 m. dla kabli na napięcie 0,4 kV.
- Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.
- Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.5 Układanie kabli

5.5.1 Ogólne wymagania

- Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)
- Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.
- Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany w zaleceniach producenta kabli.
- Prace ziemne na całej trasie należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych.
- Na całej trasie przebudowy przewidziano wykonanie przekopów kontrolnych (poprzecznie do trasy) celem ustalenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych.
- Układanie kabli bezpośrednio w gruncie
- Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.
- Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.
- Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinna osiągnąć co najmniej 0,97 a dla ostatniej 20 cm warstwy wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $Is \geq 1,0$. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.
- Głębokość ułożenia kabli w ziemi pod chodnikami, trawnikami itp. wynosi dla kabli nn 0,5 m, natomiast pod drogą minimum 0,8 m, w osłonie otaczającej. W miejscu skrzyżowania z torami kable należy układać w osłonie otaczającej na głębokości minimum 1,0 m od stopy szyny a osłoną kabla. Kabel biegnący wzdłuż torów należy zabezpieczyć na całej długości rurą ochronną.
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.
- Po zakończeniu prac związanych z ułożeniem linii kablowych teren prowadzenia robót ziemnych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

5.5.2 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

- Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a powierzchnią jezdni powinna wynosić co najmniej 1,0 m.

5.5.3 Układanie przepustów kablowych

- Przepusty kablowe należy wykonywać rurami gładkościennymi z polietylenu o dużej gęstości (HDPE) o średnicy $\varnothing 50$, $\varnothing 75$ oraz $\varnothing 110$ mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

- Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione za pomocą zestawów systemowych.

5.5.4 Oznaczenie linii kablowych

- Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).
- Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki na krańcach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności. Oznaczniki z tłoczonymi napisami z folii niebieskiej.
- Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:
 - symbol i numer ewidencyjny linii,
 - oznaczenie kabla,
 - znak użytkownika kabla,
 - znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
 - rok ułożenia kabla.

Treść oznaczników dla kabli trakcyjnych należy uzgodnić z użytkownikiem.

5.6 Montaż fundamentów prefabrykowanych

- Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/13-06250. Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.
- Prefabrykowane fundamenty powinny być zabezpieczone przed agresywnym działaniem środowiska lakierem bitumicznym do wysokości 20 cm ponad poziom terenu zgodnie z PN-75/E-05100.
- Wykop należy zasypywać ziemią, bez kamieni ubijając warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.7 Montaż szafek zasilająco-sterujących

Montaż wyposażenia szafki pomiarowej należy wykonać według dokumentacji projektowej. Na wcześniej posadowionych w gruncie fundamentach należy zainstalować obudowy szafek z wyposażeniem zgodnym z dokumentacją. Obudowę szafek należy przykręcać do fundamentów zgodnie z instrukcją producenta. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafek kabli zasilających i sterowniczych,
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

Do szafki należy wprowadzić i podłączyć linie kablowe zgodnie z dokumentacją projektową. Wyposażenie według dokumentacji projektowej.

5.8 Montaż urządzeń sterowania i ogrzewania rozjazdów

Montaż urządzeń sterowania i ogrzewania rozjazdów należy wykonać według dokumentacji projektowej oraz wytycznych Producenta urządzeń.

5.9 Montaż urządzeń zasilania smarownic

Montaż urządzeń zasilania smarownic należy wykonać według dokumentacji projektowej oraz wytycznych Producenta urządzeń.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano izolację ochronną zgodnie z PN-92/E-05009/41.

Układ zasilania przyjęto jako – IT.

5.11 Uszynienie

Metalowe konstrukcje szafek zasilająco-sterujących należy uszynić. W tym celu należy ułożyć przewód izolowany pomiędzy urządzeniem a szyną torowiska za pośrednictwem iskiernika.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji sterowania i ogrzewania rozjazdów oraz zasilania smarownic w obszarze zadania.

- Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i STWiORB.
- Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań.
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.
- Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2 Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3 Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

6.4 Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robot kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości zasypki piaskowej nad, rura osłonową kabli
- odległości folii ochronnej od kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.6 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Po wykonaniu pomiarów należy sporządzić protokół pomiarów.

6.7 Szafki zasilająco-sterujące

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafki lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzaniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafek na fundamencie należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.8 Instalacja przeciwporażeniowa

- Podczas wykonywania uziomów pionowych należy pamiętać, aby zachować odległość nie mniejszą niż 1 m od zewnętrznej krawędzi budynku w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 4 m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m. pod powierzchnią ziemi.
- Uzyskanie wystarczająco niskiej wartości rezystancji uziemienia często wymaga połączenia ze sobą kilku pojedynczych uziomów i utworzenia uziomu złożonego. W takim przypadku, w celu ograniczenia oddziaływania wzajemnego poszczególnych uziomów pionowych składowych powinny one być umieszczone w odległości ok.1,5 krotnej długości uziomu pionowego.

- Pomiary głębokości ułożenia uziomu oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po zasypianiu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty.
- Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub STWiORB.
- Po wykonaniu instalacji zasilających i sterowniczych należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia spełnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez Szybkie Wyłączanie Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarowych ochrony przeciwporażeniowej.

7 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m danego rodzaju kabla - dla linii kablowych,
- 1 m dla przepustu kablowego,
- 1 m dla rury ochronnej,
- 1 m dla instalacji uszyniającej,
- 1 m dla uziomu,
- 1 szt. dla montażu szafek zasilająco-sterujących,
- 1 szt. dla montażu fundamentu,
- 1 szt. dla montażu mufy kablowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel Właściciela i przyszłego Użytkownika.

Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, fundamenty, przepusty.

W ramach odbioru należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową, pomiarami i przepisami dotyczącymi wybranych elementów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia napięcia,
- dokonać próbnego załączenia napięcia,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi. Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na rozliczane prace określone ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej.

Cena jednostkowa robót związanych z rozbiórką / odtworzeniem nawierzchni i zielenią - obejmuje czynności określone w branżowych SST (drogi i zieleni). Montaż elementów porozbiórkowych obejmuje również oczyszczenie materiału z zapraw / betonu.

Cena m³ wykopu obejmuje:

- roboty pomiarowe;
- oznakowanie robót zgodnie z ORZ (wraz z ORZ -opracowanie i zatwierdzenie projektu);
- ewentualne odwodnienie i zabezpieczenie ścian wykopu;
- podwieszenie lub zabezpieczenie sieci obcej na czas robót;
- wykop na odkład lub samochód;
- utrzymanie porządku na czas robót;
- kontrola robót.

Cena m³ wywozu obejmuje:

- załadunek z odkładu lub bezpośrednio na samochód (jeżeli nie uwzględniono w cenie wykopu);
- wywóz na miejsce wskazane przez Wykonawcę oraz koszty utylizacji.

Cena m³ zasypania obejmuje:

- roboty pomiarowe;
- demontaż zabezpieczeń wykopu i sieci;
- zasypanie wykopu gruntem z wykopu lub dowiezionym (zakupionym) jeżeli rodzimy nie nadaje się do zasyпки;
- zagęszczenie poszczególnych warstw z kontrolą zagęszczenia;
- kontrola robót;
- uprzątnięcie.

Cena m³ nasypywania piasku:

- rozłożenie;
- profilowanie i zagęszczenie;
- kontrola robót.

Cena ułożenia m rury obejmuje:

- roboty pomiarowe;
- montaż w rowie wraz z elementami mocującymi;
- uszczelnienie końców - jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji rozliczeniowej;
- oznakowanie folią - jeżeli nie ujęto w innych pozycjach;
- kontrola robót.

Cena ułożenia m kabla:

- roboty przygotowawcze: sprawdzenie możliwości przyłączeniowych, pól lub innych które mogą ulec zmianie przed rozpoczęciem robót;
- roboty pomiarowe;
- pomiary powykonawcze z przygotowaniem dokumentacji powykonawczej jeśli nie ujęto w odrębnej pozycji rozliczeniowej;
- ułożenie kabla w rowie / przepuście / na ścianie z ewentualnymi elementami mocującymi;
- oznaczenie kabla;
- oznakowanie folią po wykonaniu zasypki z piasku (dotyczy rowów/ przepustów);
- zarabianie końców i podłączenie;
- kontrola robót.

Cena przeciągnięcia kpl. kabla w ułożonym wcześniej przepuście obejmuje:

- ułożenie kabla;
- zarabianie końców oraz podłączenie;
- kontrola robót.

Cena odcinka prób/badań:

- wszelkie czynności i sprzęt do wykonania;
- opracowanie protokołów odbioru;
- próby funkcjonalności, automatyki.

Cena wykonania przewiertu obejmuje:

- pomiary i weryfikacja lokalizacji istniejącej sieci przed rozpoczęciem prac;
- wykonanie komory początkowej lub startowej;
- umocnienie;
- odwodnienie;
- montaż urządzenia;
- przewiert;
- przeciągnięcie rury osłonowej;
- zaślepienia;
- płuczki;
- demontaż urządzenia i umocnienia komory;
- kontrola robót.

Cena uszczelnienia rury obejmuje:

- wykonanie uszczelnienia i kontrolę robót - jeżeli nie ujęto w cenie wykonania przepustu.

Cena ustawienia szafki zasilająco-sterującej obejmuje:

- posadowienie kompletnej szafki zasilająco-sterującej;
- kontrola robót.

Cena wykonania studni kablowej obejmuje:

- posadowienie studni kablowej;
- kontrola robót.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-EN 61140:2016-07- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-E-90056:1987 - Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy
- PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- PN-E-05010:1991 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcia znamionowe 0, 6/1 kV
- PN-E-08501:1988 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-EN 60269-1:2010 - Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-5-537:2017-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 439-1+AC1994;BN-91/8870-08 - Złącza kablowe
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-E-79100:2001 - Kable i przewody elektryczne -- Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-EN ISO 4180:2020-04 - Opakowania -- Opakowania transportowe z zawartością -- Ogólne zasady dla opracowania programów badań właściwości użytkowych
- BN-6816353-03 - Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-91/8870-08 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania
- BN-82/8872-01 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania

10.2 Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE Wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami z 2002 r. Dz. U. Nr 91 poz. 811).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne Wyd. 1988 r.

- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity z 2003 r. Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami: z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718, z 2005 r. Dz. U. Nr 163.