

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

INWESTOR:

MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY
ul. Chałubińskiego 4/6
00-928 Warszawa

NAZWA INWESTYCJI:

Dokumentacja projektowa doboru i montażu urządzeń do regulacji impedancji sieci zasilającej oraz redukcji zakłóceń wyższych częstotliwości występujących w rozdzielni głównej niskiego napięcia RGnn w siedzibie Ministerstwa Infrastruktury przy ul. Chałubińskiego 4 w Warszawie.

ADRES INWESTYCJI:

Ministerstwo Infrastruktury, ul. Chałubińskiego 4/6 Warszawa. BUDYNEK A OFICyna A

Branża:	Elektryczna
Kody CPV:	45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

	Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Adrian Łątkowski	LUB/0085/POOE/12 spec. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

LUBLIN 08.07.2025 r.

Spis treści

1	Wstęp.....	4
2	Przedmiot opracowania	4
2.1	Zakres robót objętych Specyfikacją.....	4
2.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
2.3	Definicje i pojęcia.....	4
3	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
3.1	Zgodność robót z dokumentacją projektową.....	6
3.2	Zabezpieczenie terenu budowy.....	6
3.3	Odbiór frontu robót.....	6
3.4	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	7
3.5	Ochrona i utrzymanie robót.....	7
3.6	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	7
4	Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu.....	7
4.1	Źródła uzyskania materiałów	7
4.2	Kable.....	7
4.3	Układ kompensacji mocy biernej.....	8
4.4	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	8
4.5	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	8
4.6	Wariantowe stosowanie materiałów	8
4.7	Sprzęt.....	8
4.8	Transport.....	9
4.8.1	Ogólne wymagania	9
4.8.2	Środki transportu	9
4.8.3	Przyrządy do badań i pomiarów.....	9
5	Wykonanie robót.....	10
5.1	Wymagania ogólne – Trasy kablowe.....	10
5.2	Układanie kabli	10
5.3	Szczegółowe zasady wykonania robót.....	10
5.4	Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.5	Przygotowanie końcówek żył i podłączenie kabla	11
5.6	Montaż układów kompensacji	11
6	Kontrola jakości robót.....	12
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	12
7	Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	12
7.1	Materiały.....	12
7.2	Składowanie materiałów.....	12
7.3	Składowanie materiałów do budowy instalacji.....	13
8	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych.....	13
9	Wymagania dotyczące środków transportu.....	13
10	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.....	13
10.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	13
10.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	14
10.3	Badania w czasie wykonywania robót.....	14
10.3.1	Kable i osprzęt kablowy	14
10.3.2	Układanie kabli	14
10.3.3	Sprawdzenie ciągłości żył.....	14
10.3.4	Badania po wykonaniu robót.....	14
10.4	Odbiór wykonanych prac.....	14
10.5	Oględziny.....	15
11	Odbiór robót budowlanych.....	15

11.1	Rodzaje odbiorów.....	15
11.2	Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.....	15
11.3	Dokumentacja powykonawcza instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.....	15
12	Rozliczenie robót.....	15
13	Dokumenty odniesienia.....	15
13.1	Dokumentacja projektowa.....	15
14	Ustawy i rozporządzenia i normy.....	15
14.1	Normy.....	15
14.2	Inne dokumenty.....	16

1 Wstęp.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobu
- wykonania oraz oceny prawidłowości
- wykonania poszczególnych rodzajów robót,
- określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej)
- wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

Ponieważ projekt elektryczny nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, Zamawiający (na podstawie ustawy Prawo o zamówieniach publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych. Specyfikacje techniczne dzielimy na OST (ogólne specyfikacje techniczne) zawierające warunki poprawnego wykonania robót, SST (szczegółowe specyfikacje techniczne) specyfikacje odniesione do konkretnego projektu, precyzujące szczególne wymagania.

2 Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych związanych z projektem: Dokumentacja projektowa doboru i montażu urządzeń do regulacji impedancji sieci zasilającej oraz redukcji zakłóceń wyższych częstotliwości występujących w rozdzielni głównej niskiego napięcia RGnn w siedzibie Ministerstwa Infrastruktury przy ul. Chałubińskiego 4 w Warszawie.

2.1 Zakres robót objętych Specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowlanych a obejmują projekt techniczny w zakresie:

- Montażu układu kompensacji mocy biernej.

2.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót.

2.3 Definicje i pojęcia.

- *aprobata techniczna* - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- *certyfikacja zgodności* - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- *sieci* - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- *deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- *dokumentacja powykonawcza* - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi

- zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- *dziennik budowy* - opatrzony pieczęcią organu administracji państwowej zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
 - *Inżynier* - Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora,
 - *kierownik Budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
 - *księga Obmiarów* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
 - *odbiór instalacji* - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
 - *polecenie Inżyniera* - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej - poprzez wpis do dziennika budowy, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
 - *projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
 - *rura osłonowa* - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji elektrycznej;
 - *rysunki* - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizacje urządzeń elektrycznych;
 - *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.
 - *osprzęt linii kablowej* - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
 - *osłona kabla* - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - *przegroda* - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
 - *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 itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
 - *przepust kablowy* - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

- *dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- *osprzęt linii kablowej* – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- *śłup oświetleniowy* – konstrukcja wsporcza oprawy osadzona w gruncie za pomocą fundamentu

3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera – inspektora nadzoru.

3.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

3.2 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

3.3 Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisany protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie

robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

3.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

W szczególności 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

3.5 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

3.6 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne 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 informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

4 Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

4.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

4.2 Kable

Przy przebudowie istniejących tras kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg

zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Kable i przewody należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

4.3 Układ kompensacji mocy biernej.

Należy zastosować układ kompensacji mocy biernej zgodnie ze schematami oraz wykazem w opisie technicznym.

4.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

4.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

Fundamenty (cokoły) prefabrykowane do układów kompensacji należy magazynować na wyrównanym utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych.

4.6 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (inspektora nadzoru).

4.7 Sprzęt

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy urządzeń elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

4.8 Transport

4.8.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać.
- Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo.
- Zabronione jest: przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

4.8.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do prac kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z środków transportu umożliwiających mu prawidłowe wykonanie zadania np.:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

4.8.3 Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz

instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

5 Wykonanie robót.

5.1 Wymagania ogólne – Trasy kablowe

Rodzaje (typy) kabli i przewodów, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy tras powinny być zgodne z podanymi w projekcie technicznym.

Zastosowanie do budowy tras innych kabli i przewodów niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest po uzgodnieniu w obowiązującym trybie z Inwestorem (użytkownikiem).

Kable i przewody należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie.

W infrastrukturze o dużej ilości sieci podziemnych wszelkie wykopy dla ułożenia kabli bezwzględnie należy wykonywać ręcznie.

Każdą trasę kablową należy oznakować za pomocą trwałych oznaczników. Oznaczniki należy umieścić na końcach przewodów. Na oznacznikach należy umieścić trwałe opisy zawierające co najmniej: symbol i numer ewidencyjny kabla, rok ułożenia kabla oraz dla kabli jednożyłowych znak fazy.

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

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

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

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

5.2 Układanie kabli

Na istniejących drabinach kablowych wewnątrz pomieszczenia RG.

5.3 Szczegółowe zasady wykonania robót:

a) Trasowanie

- przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami,
- trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń),
- trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne aby unikać skrzyżowań i zbliżeń niedozwolonych między tymi instalacjami,
- trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów,
- trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia),
- trasowanie powinno uwzględniać, iż kable powinno się zaginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla lub przewodu.

b) Instalacje elektryczne w korytkach

- przewody w korytkach mocować w wiązki opaskami,
- łączenie ze sobą odcinków prostych korytek powinno wykonywać się za pomocą łącznika lub inny sposób podany przez producenta,
- przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscu zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory,
- przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek,
- grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami,
- w przypadku korytek mocowanych w płaszczyźnie horyzontalnej do ścian, należy po ułożeniu przewodów pomierzyć ugięcie:

c) Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych

- można wykonywać łuki jak na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15 % wewnętrznej średnicy rury. Poniżej gięcia rury oraz zastosowanie złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów,
- przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń,
- wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyn instalacyjnych).

5.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować Samoczynne Wylączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC60364-4-41 lub równoważne.

Jako układ zasilania należy przyjmować: TN-S

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć z zaciskami PE.

W przypadku ułożenia kabla w mniejszej odległości niż to wynika z postanowień obowiązującej normy o ochronie budowli od wyładowań atmosferycznych należy zwiększyć rezystancję przejścia w ziemi między kablem a uziemieniem, poprzez ułożenie kabla w rurze izolacyjnej na długości zbliżenia z dodaniem po 5 cm z obu stron.

5.5 Przygotowanie końcówek żył i podłączenie kabla

Kable i przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Na zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót składa się: ucięcie kabla, zdjęcie powłok ochronnych odizolowanie żył, montaż końcówek, pomiar rezystancji izolacji żył roboczych. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, do którego zacisk jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których kabel jest przyłączany za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami należy powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie; zdejmowanie izolacji i oczyszczanie żył nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.6 Montaż układów kompensacji

Układy kompensacji mocy biernej należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania układu kompensacji, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie

powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

7 Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

7.1 Materiały.

Zaproponowane materiały i urządzenia stanowią jedynie przykład, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych, pod warunkiem zapewnienia ich kompatybilności z urządzeniami wskazanymi oraz brakiem konieczności wprowadzenia zmian w przyjętych rozwiązaniach projektowych.

7.2 Składowanie materiałów.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót

lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinna być dostosowana do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, koryta kablowe, przewody i osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

7.3 Składowanie materiałów do budowy instalacji.

Materiały należy przechowywać w normalnie zabezpieczonym przed osobami postronnymi obiekcie.

Materiały na budowę winny być dostarczone w momencie ich wbudowania. Po przekazaniu obiektu odpowiedzialność za wbudowane materiały spada na kierownika jednostki.

8 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych.

Materiały powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości.

Materiały powinny mieć ustalone parametry techniczne oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

9 Wymagania dotyczące środków transportu.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i elementów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć urządzenia przed przemieszczaniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

samochodu dostawczego
elektronarzędzi

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu robót powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

10 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.

10.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do

akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

10.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

10.3 Badania w czasie wykonywania robót

10.3.1 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

10.3.2 Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

10.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył

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

10.3.4 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów.

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony w PZJ sposób

Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

10.4 Odbiór wykonanych prac.

Odbioru dokonuje wykonawca przy udziale Inspektora, przedstawiciela inwestora, lub właściciela obiektu.

10.5 Oględziny.

Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

11 Odbiór robót budowlanych.

11.1 Rodzaje odbiorów.

1. Odbiór częściowy
2. Odbiór etapowy.
3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
4. Odbiór końcowy
5. Odbiór po okresie rękojmi
6. Odbiór ostateczny

11.2 Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.

Do podstawowych obowiązków wykonawcy należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

11.3 Dokumentacja powykonawcza instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

12 Rozliczenie robót.

Rozliczenie robót dla niniejszej specyfikacji winno odbyć się na zasadach ogólnych w odniesieniu do złożonej oferty. Należy sprawdzić ilości i rodzaje zastosowanych materiałów porównaniu z przedmiarem, kosztorysem zerowym i ofertą.

13 Dokumenty odniesienia

13.1 Dokumentacja projektowa

Zestawienie dokumentacji:

Projekt Techniczny,

Przedmiar robót,

Kosztorys Inwestorski,

Specyfikacja techniczna.

14 Ustawy i rozporządzenia i normy.

14.1 Normy

PN-HD 60364-4-41:2009	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-523:2001	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-HD 60364-6:2008	- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-IEC 60364-4-43:1999	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5-53:2000	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-EN 61921:2005	- Kondensatory energetyczne - Baterie kondensatorów niskiego napięcia do poprawy współczynnika mocy
PN-EN ISO 11091:2001	- Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu
PN-B-01027:2002	- Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu

UWAGA: W projekcie stosować ww. normy lub równoważne

14.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część D Roboty instalacyjne - zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej"
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401.
3. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 w sprawie ochrony przeciw pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563) z późniejszymi zmianami.