



INWESTOR:	BIURO PROJEKTOWE:
 sosnowieckie WODOCIĄGI S.A. Sosnowieckie Wodociągi Spółka Akcyjna ul. Ostrogórska 43, 41-200 Sosnowiec tel. 32 292 55 90-92	 EAZet Paweł Wcisło 32-300 Olkusz, Osiek 189 tel: 32-440-15-60 e-mail: biuro@eazet.pl

STRONA TYTUŁOWA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nr projektu / Egzemplarz	P-496	Egz. nr ...
Inwestor :	Sosnowieckie Wodociągi Spółka Akcyjna ul. Ostrogórska 43, 41-200 Sosnowiec	
Obiekt :	Rozdzielnia 20kV R-18 na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu ul. Ostrogórska 43, 41-200 Sosnowiec	
Nazwa i zakres projektu:	Projekt wykonawczy remontu pola zasilającego nr 14 na Rozdzielni Głównej R-18 20 kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu	
Zadanie inwestycyjne:	Remont pola zasilającego nr 14 na Rozdzielni Głównej R-18 20 kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu	
Faza opracowania :	SPECYFIKACJE	
Rodzaj opracowania:	ST – SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
Koordynująca prace jednostka projektowa :	EAZet Paweł Wcisło 32-300 Olkusz, Osiek 189, tel: 602-121-477, e-mail: biuro@eazet.pl	
Sieci, instalacje elektryczne OPRACOWAŁ:	mgr inż. Kacper Kulawik	
Sieci, instalacje elektryczne RYSOWAŁ:	mgr inż. Szymon Kulawik	
Sieci, instalacje elektryczne PROJEKTANT:	mgr inż. Paweł Wcisło upr. budowlane nr SLK/0645/POOE/04 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, czł. Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr SLK/IE/2948/05	

SPIS TOMÓW DOKUMENTACJI I PROJEKTÓW ZWIĄZANYCH

L.p.	Nr projektu	Tytuł projektu
1	2	3
1.	P-496	Projekt wykonawczy remontu pola zasilającego nr 14 na Rozdzielni Głównej R-18 20 kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu

SPIS TREŚCI

SPIS TOMÓW DOKUMENTACJI I PROJEKTÓW ZWIĄZANYCH	2
SPIS TREŚCI.....	3
STRONA ZMIAN I REWIZJI	5
ZAŁĄCZNIKI	6
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	7
1 PODSTAWA OPRACOWANIA I PRZEPISY ZWIĄZANE	7
2 WSTĘP	8
2.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO	8
2.2. PRZEDMIOT I CEL SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	8
2.3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	9
2.4. DZIAŁ ROBÓT	9
2.5. GRUPA ROBÓT	9
2.6. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	9
2.7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE ST	10
2.7.1. LINIA KABLOWA.....	10
2.7.2. OSPRZĘT LINII KABLOWEJ.....	10
2.7.3. OSŁONA KABLA	10
2.7.4. SKRZYŻOWANIE	11
2.7.5. ZBLIŻENIE.....	11
2.7.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	11
2.8. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	11
3 WYTTCZNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	11
3.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW	13
3.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM	13
3.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	14
3.4. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW.....	14
3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	14
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	15
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU I SKŁADOWANIA	15
6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT.....	17
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	17
6.2. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE I ROBOTY KABLOWE	18

6.2.1.	UKŁADANIE KABLI	18
6.2.2.	OZNACZENIE LINII KABLOWYCH.....	18
6.2.3.	DEMONTAŻ URZĄDZEŃ.....	18
6.3.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE NA OBIEKCIE.....	18
6.3.1.	ROBOTY PODSTAWOWE.....	18
6.3.2.	TRASOWANIE.....	19
6.3.3.	MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH I UCHWYTÓW	20
6.3.4.	UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH.....	20
6.3.5.	UKŁADANIE PRZEWODÓW I KABLI.....	20
6.3.6.	ŁĄCZENIE PRZEWODÓW.....	20
6.3.7.	PRZYŁĄCZANIE ODBIORNIKÓW.....	21
6.3.8.	INSTALACJE PRZECIWPORAŻENIOWA, ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA.....	21
6.3.9.	DEMONTAŻ URZĄDZEŃ.....	22
6.4.	PRÓBY MONTAŻOWE	22
7	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	23
8	ODBIÓR ROBÓT.....	28
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	28
8.2.	ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT	28
8.3.	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT	28
9	OBMIAR ROBÓT	29
10	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	29

STRONA ZMIAN I REWIZJI

.....

ZAŁĄCZNIKI

L.p.	Wyszczególnienie	Nr strony/ rysunku	Ilość arkuszy	Zmiany					
1.	Kopia uprawnień projektanta instalacji elektrycznych – Paweł Wcisło	-	2						
2.	Zaświadczenie o przynależności do OIIB projektanta instalacji elektrycznych – Paweł Wcisło	-	1						

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1 Podstawa opracowania i przepisy związane

Podstawą opracowania są następujące założenia:

- umowa na wykonanie dokumentacji projektowej, umowa nr **149/TE/2023**,
- inwentaryzacja stanu istniejącego, wizja lokalna na obiekcie,
- wzajemne uzgodnienia pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą,
- istniejąca dokumentacja projektowa dla obiektu,
- standardy Inwestora,
- projekt wykonawczy nr P-496,
- normy:
 - PN-EN 60909-0:2016 (U) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0; Obliczenia prądów,
 - PN-EN 60865-1:2012 (U) Prądy zwarciove – obliczanie skutków działania prądów zwarciowych. Część 1; Definicje i metody obliczania,
 - PN-EN IEC 62271-200:2022-02 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie,
 - PN-G-42042:1998 Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe. Wymagania i zasady doboru.
 - Norma PN-HD 60364-4- ... Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Wieloarkuszowa,
 - Norma PN-IEC 60364-5-...Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Wieloarkuszowa,
 - PN-EN 50522:2022-12 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym niż 1kV,
 - N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa",
 - PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
 - PN-HD 60364-4-41:2017-09 " Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym",

- PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne nn - Część 6: Sprawdzenia”.
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2010 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 56 poz. 461),
- Prawo budowlane z 7 lipca 1994, wraz z późniejszymi zmianami, aktualnymi w chwili wykonywania niniejszego opracowania.
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw Nr 80 poz. 563),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy-Obwieszczenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.08.2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych,
- Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014r. wdrożonej Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. - "Prawo energetyczne" (Dziennik Ustaw RP nr 54 wraz z późniejszymi zmianami, poz. 348 i nr 158, poz. 1042). Rozdział 6. "Urządzenia, instalacje, sieci i ich eksploatacja".

2 Wstęp

2.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Remont pola zasilającego nr 14 na Rozdzielni Głównej R-18 20 kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu”.

2.2. Przedmiot i cel specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz standardów wykonania dla wyposażenia i instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach kontraktu „Remont pola zasilającego nr 14 na Rozdzielni Głównej R-18 20 kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu”.

Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie Wykonawczym.

Ogólne wymagania mają zastosowanie wszędzie tam gdzie mają odniesienie chyba, że w osobnych paragrafach specyfikacji te wymagania zostały zmienione.

Instalacje elektryczne obejmują: dostawę, instalację, odbiór i uruchomienie.

2.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 2.1. i doprecyzowanych w punkcie 2.4. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

2.4. Dział robót

Przedmiotem niniejszej ST są produkty i działania zaliczone do następującego działu robót, określonego wg WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:

CPV 45000000-7 : ROBOTY BUDOWLANE.

2.5. GRUPA ROBÓT

Przedmiotem niniejszej ST są produkty i działania zaliczone do następującej grupy robót, określonej wg WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (kody CPV):

CPV 45300000-3: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

2.6. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres robót obejmuje:

Remont pola zasilającego nr 14 w rozdzielni R-18 20kV zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu.

45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45312310-3	Ochrona odgromowa
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45314310-7	Układanie kabli
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315500-3	Instalacje średniego napięcia
31682300-3	Urządzenia średniego napięcia
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Zakres opracowania obejmuje:

- demontaż istniejącej aparatury obwodów pierwotnych w celce pola nr 14,
- demontaż istniejącej aparatury obwodów wtórnych w celce pola nr 14,

- uzupełnienie instalacji uziemiającej,
- zabudowa nowej aparatury obwodów pierwotnych 20kV w polu nr 14,
- zabudowa nowej aparatury obwodów wtórnych w polu nr 14,
- budowa kabli ster./sygn.. nN i DC,
- budowa odcinka kabla SN 20kV,
- ochrona przeciwprzepięciowa, ochrona przeciwporażeniowa.
- sprawdzenie układu połączeń i wykonanie pomiarów oporności kabli i ochrony,
- modernizacja szafy telemetrycznej R18SN,
- utylizacja odpadów, posprzątanie terenu prac.

Pozostały zakres robót:

- próby pomontażowe wykonanych instalacji,
- próby funkcjonalne sterowań „na zimno”,
- udział w próbach funkcjonalnych „na gorąco”,
- szkolenie personelu ruchowego i inżynierskiego w zakresie obsługi i konserwacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- udział w testach odbiorowych.

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

2.7. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Dokumentacją Projektową.

2.7.1. 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.

2.7.2. Osprzęt linii kablowej

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

2.7.3. Osłona kabla

Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

2.7.4. 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.

2.7.5. 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.

2.7.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Kontraktu.

2.8. Informacje o terenie budowy

Teren budowy znajduje się pod adresem 41-200 Sosnowiec, ul. Ostrogórska 42, w budynku rozdzielni 20kV R-18.

Ze względu na konieczność utrzymania ciągłej pracy oczyszczalni ścieków prace realizowane będą na działających obiektach technologicznych.

3 Wytyczne dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz minimum obsługi.

Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych miejsca instalacji. Materiały stosowane w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy tak dobrać, aby wytrzymywały warunki występujące w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Parametry znamionowe wszystkich przewodów i okablowania w urządzeniach elektrycznych należy korygować w związku z występowaniem danych warunków klimatycznych poprzez zastosowanie współczynników określonych w stosownych normach (wytycznych) projektowych. Materiały wszystkich urządzeń, elementów, wsporników, osłon i konstrukcji winny być odporne na oddziaływanie warunków atmosferycznych i czynników fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne powinny być instalowane w odpowiednich obudowach /skrzynkach/ itp. dostosowanych do panujących warunków atmosferycznych lub fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Urządzenia elektryczne instalowane w strefach zagrożonych wybuchem, w zależności od wykonania, muszą przejść procedury zgodności opisane w Dyrektywie 94/9/WE i spełniać wymagania norm zharmonizowanych określonych w Obwieszczeniach Prezesa PKN publikowanych w Monitorze Polskim i/lub Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej. W szczególności urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem muszą spełniać wymagania i być dostosowane do najnowszych, aktualnie obowiązujących wydań norm (lub ich obowiązujących odpowiedników opublikowanych w wyżej wymienionych wykazach norm zharmonizowanych).

Jeśli prawo lub przepis wymaga inspekcji lub certyfikatów, atestów, dopuszczeń odpowiednich urzędów i organizacji, wykonawca powinien spełnić te wymagania.

Jeśli jest więcej niż jedno urządzenie czy element przeznaczone do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie urządzenia elektryczne i rozdzielnice muszą posiadać stopień ochrony –odpowiedni do warunków zainstalowania lub otoczenia.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- kable elektroenergetyczne nap. 1 kV: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej;
- kable elektroenergetyczne nap. 12/20 kV: jednożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce z polietylenu usieciowanego,
- osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV, mufy kablowe SN 20kV,
- aparatura obwodów pierwotnych SN 20kV,
- osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV, mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1 kV;
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie, zmianowe 450/750 V;

- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową;
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, łączone złączkami zewnętrznymi;
- rury ochronne stalowe, stalowe grubościennie, ocynkowane, grubość ścianki 8,
- rozdzielnice,
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa;
- aparatura instalacyjna;
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, styczniki;
- ograniczniki przepięć;
- bezpieczniki topikowe niskonapięciowe, ogólne wymagania i badania;
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych.

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

3.1. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji inwestycji, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inspektorowi nadzoru terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

3.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem. Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót będących przedmiotem specyfikacji, powinny odpowiadać, co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie oraz wymaganiom zawartych w Projekcie Wykonawczym. Na każde żądanie Zamawiającego (bądź inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą

techniczną. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji, muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

3.3.Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. 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.

3.4.Wariantowe stosowanie materiałów

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

3.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak aparatura obwodów pierwotnych SN 20kV, aparatura obwodów wtórnych, kable SN i nN, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

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

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, wykonawca dokona wymiany na własny koszt na nowe materiały nieposiadające wad.

4 Wymagania dotyczące sprzętu

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód dostawczy 0,9 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy
- wiertnica na podwoziu samochodowym
- wciągarka
- spawarka elektryczna
- drabiny
- rusztowania i zwyżki
- elektronarzędzia
- inny drobny sprzęt elektryka.

5 Wymagania dotyczące środków transportu i składowania

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

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

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

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

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 $+4^{\circ}\text{C}$, 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.

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.

6 Wymagania dotyczące wykonywania robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz do usunięcia wszystkich wad.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed dotykiem pośrednim
- ochrona antykorozyjna.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny: Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

6.2. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe

6.2.1. Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004 I PN-HD 60364-5-52:2011.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0oC (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – dla kabli w izolacji PCV i 20-krotna – dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej o średnicy wewnętrznej 75mm.

Kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki.

Oznaczniki zamontować na końcach kabla.

6.2.2. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla wg. normy (Typ, przekrój i ilość żył),
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego.

Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi.

6.2.3. Demontaż urządzeń

W obiekcie należy dokonać demontażu starych instalacji elektrycznych ulegających modernizacji lub likwidacji, a materiały i sprzęt, o ile nadają się do użytkowania należy przekazać Użytkownikowi.

6.3. Instalacje elektryczne na obiekcie

6.3.1. Roboty podstawowe

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie

- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- montaż i posadowienie pola sprzęgowego
- montaż elementów aparatury elektroinstalacyjnej
- montaż szyn pomiędzy polem sprzęgła a istniejącymi szynami
- układanie przewodów
- łączenie przewodów.

6.3.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie roboty związane układaniem przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004.

Przewody elektryczne umieszczone pod pokryciami ścian (np. w tynku, pod tynkiem) oraz przewody prowadzone w listwach i kanałach instalacyjnych umieszczonych na ścianach powinny być układane, o ile to możliwe, w niżej określonych strefach instalacyjnych:

Strefy instalacyjne poziome o szerokości 30 cm:

- strefa instalacyjna pozioma górna (od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu),
- strefa instalacyjna pozioma dolna (od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi),
- strefa instalacyjna pozioma środkowa (od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi) – dotyczy pomieszczeń w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach np. w kuchni.

Strefy instalacyjne pionowe o szerokości 20 cm:

- strefa instalacyjna pionowa przy drzwiach (od 10 do 30 cm od skraj ościeżnicy drzwi),
- strefa instalacyjna pionowa przy oknach (od 10 do 30 cm od skraj ościeżnicy okna),
- strefa instalacyjna pionowa w narożach pomieszczeń (od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w narożach).

Dopuszcza się mocowanie listew i kanałów instalacyjnych z tworzyw sztucznych w narożach ścian. Przewody elektryczne układane pod pokryciami sufitów (np. w tynku, pod tynkiem, nad

sufitem podwieszonym) i pod podłogą należy prowadzić po możliwie najkrótszej trasie w liniach prostych.

6.3.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Dla instalacji na piaskowniku, w budynku krat i pompowni ogólnospławnej stosować konstrukcje, drabinki i korytka wykonane ze stali kwasoodpornej.

6.3.4. Układanie rur osłonowych

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamontowanych uchwytach, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złączy dwu kielichowych. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

6.3.5. Układanie przewodów i kabli.

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Linie kablowe sterownicze należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w listwach zaciskowych w polach rozdzielni.

6.3.6. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz

przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

6.3.7. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

6.3.8. Instalacje przeciwporażeniowa, odgromowa i wyrównawcza

Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia. Dla rozdzielni 20kV wykonane jest uziemienie ochronne.

Wszystkie elementy metalowe dostępne połączono przewodami uziemiającymi w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego i podłączono do instalacji uziemiającej.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano uziemienie.

Zastosowano następujące środki ochrony:

- ochrona podstawowa – ochrona przed dotykiem bezpośrednim (izolacja części czynnych oraz bariery ochronne w pomieszczeniach wydzielonych, dostępnych tylko dla uprawnionych osób dozoru i ruchu elektrycznego),
- ochrona przed dotykiem pośrednim zapewnia uziemienie ochronne. Ochronie podlegają dostępne metalowe części sprzętu elektrycznego nieprzeznaczone do pracy pod napięciem,

metalowe konstrukcje wsporcze i metalowe osłony. Instalację uziemienia ochronnego należy wykonać oddzielnie dla każdego urządzenia i połączyć do siatki uziemiającej rozdzielnic 20kV. Sieć 20kV zasilająca oczyszczalnię ścieków Radocha II w Sosnowcu pracuje z punktem zerowym uziemionym przez rezystor.

Skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-HD-60364-6 „Instalacje elektryczne nn - Część 6: Sprawdzenia”. Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim należy wykonać zgodnie z wymogami norm PN-HD 60364-4-41 i PN-E-05115.

Połączenia wyrównawcze

W obiekcie należy wykonać instalację uziemień i połączeń wyrównawczych przez połączenie wszystkich przewodzących części urządzeń, przewodzących uziemionych części innych instalacji oraz wszystkich dostępnych elementów metalowych konstrukcyjnych budynku ze sobą oraz z przewodem ochronnym i uziomem.

Wykonane instalacje mają podlegać odpowiednim badaniom i próbom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Przewody uziemiające przyspawać do pętli uziemiającej lub montować w sposób widoczny przy pomocy odpowiednich końcówek. Szyny PE oraz PEN rozdzielnic obiektowych powinny być połączone do uziomu obiektu.

6.3.9. Demontaż urządzeń

Na obiektach należy dokonać demontażu starych instalacji elektrycznych ulegających modernizacji lub likwidacji, a materiały i osprzęt, o ile nadają się do użytkowania należy przekazać Użytkownikowi.

6.4. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- badania i pomiary instalacji siłowej,
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych.

7 Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową z normami i przepisami,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do urządzeń,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażen;
- pomiaru prądów jałowych i pod obciążeniem urządzeń.

Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót obejmuje:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem;
- sprawdzenie kanalizacji kablowej;

Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby i pomiary pomontażowe obejmujące:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,

- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń,
- pomiary napędów urządzeń w zakresie prądów biegu jałowego i pod obciążeniem połączone z kontrolą nastaw zabezpieczeń,
- pomiary natężenia oświetlenia (w pomieszczeniach gdzie była wymieniana lub modernizowana instalacja oświetleniowa),
- badanie stanu izolacji urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Robót,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyłeń od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

Badania i pomiary Szaf Rozdzielczych i Sterowniczych

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości:

- prawidłowość połączeń kablowych zasilania,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,

- nastawy zabezpieczeń,
- prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- opis szafy rozdzielczej,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- rezystancję izolację szafy rozdzielczej i sterowniczej,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych.

Badania i pomiary elektrycznych instalacji ochronnych.

Po wykonaniu robót związanych z układaniem elektrycznych instalacji ochronnych należy sprawdzić:

- jakość ich połączeń i sposób ułożenia,
- sposób zamocowania przewodów odgromowych i posadowienie masztu odgromowego,
- sposób wyjścia przewodów uziemiających i wyrównawczych z rurek lub korytek oraz podejścia do urządzeń w osłonach rurowych giętkich,
- prawidłowość ułożenia instalacji ochronnych w tynku w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- prawidłowość połączeń uziomów z przewodami uziemiającymi,
- ciągłość instalacji ochronnych,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podłączonych napędów, gniazd oraz innych odbiorów elektrycznych,
- badania izolacji linii kablowej,
- badania rezystancji uziemień,
- oznakowanie tras instalacji ochronnych i złącz kontrolnych.

Badania i pomiary instalacji elektrycznych:

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić:

- jakość ich połączeń i sposób ułożenia,
- sposób wyjścia kabli z korytek kablowych, rurek lub listew oraz podejścia do urządzeń w osłonach rurowych giętkich,
- prawidłowość połączeń uziomów z przewodami uziemiającymi,
- zgodność faz linii kablowych,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podłączonych napędów, gniazd oraz innych odbiorów elektrycznych,

- badania izolacji linii kablowej,
- badania rezystancji uziemień,
- oznakowanie tras kablowych i złącz kontrolnych.

Badania i pomiary kontrolne nastaw wyłącznika

W trakcie prac należy wykonać:

- nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych wyłącznika,
- sprawdzić nastawy poprzez wymuszenie prądowe,
- sporządzić protokół z wykonanych nastaw,
- przeprowadzić próby funkcjonalne wykonanych zabezpieczeń,
- sporządzić protokoły ze sprawdzenia zabezpieczeń.

Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,

- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

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.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim wymogi norm PN-HD 60364-4-41 i PN-E-05115.

8 Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00. Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne

8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową-powykonawczą obejmującą dokumentację:
 - projektową, w której na nowo dokonano edycji i wymiany wszystkich stron dokumentacji projektowej, na których wprowadzono zmiany
 - dodatkową, jeżeli została wykonana w trakcie realizacji umowy.

Powyższą dokumentację projektową-powykonawczą należy dostarczyć również w formie elektronicznej.

- recepty i ustalenia technologiczne,
- DTR i instrukcje eksploatacji i obsługi urządzeń
- zaktualizowane instrukcje stanowiskowe dla nowozabudowanych urządzeń i rozdzielni
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru. Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest 1 m³ lub 1 m rowu kablowego, dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

10 Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 m linii kablowej . Podstawą płatności za montaż urządzeń i osprzętu jest 1 szt. lub 1 kpl. Podstawą płatności za roboty ziemne stanowi 1 m rowu kablowego.

W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań,
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,

- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu obiektu,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w gruncie,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.