

Inwestor



**BIBLIOTEKA
NARODOWA**

Biblioteka Narodowa
al. Niepodległości 213
02-086 Warszawa

Temat

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**PRZEBUDOWA ZESPOŁU BUDYNKÓW „A” BIBLIOTEKI NARODOWEJ
W zakresie czytelń i przestrzeni publicznych wraz z zabudową patio**

Część IV – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ZADANIE I

Adres:

Al. Niepodległości 213, 02-086 Warszawa, działka nr 21 obr. 2-01-06

BRANŻA	PROJEKTANCI	DATA I PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTANT: mgr inż. Michał Moryc, upr. Nr: MAZ/0279/PWOE/14	<i>M</i>
	OPRACOWAŁ: inż. Maciej Lewandowski mgr inż. Bartłomiej Kumor mgr inż. Michał Żeleznik inż. Przemysław Sawczuk inż. Adam Kisiołek inż. Kamil Olechniewicz	<i>mgr inż. Mariusz Bagiński</i>
	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Mariusz Bagiński upr. Nr: Bł/6/01	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. Bł / 6 / 01

Jednostka projektowa

KONIORSTUDIO

www.koniorstudio.pl

Damrota 22
40-022 Katowice
+48 32 609 56 00
biuro@koniorstudio.pl

Wilcza 71/2
00-679 Warszawa
+48 22 402 72 07
warszawa@koniorstudio.pl

Opracowanie zawiera:

1.	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania	4
2.2	Materiały elektryczne	4
2.3	Kable i przewody elektryczne	4
2.4	Rozdzielnice i tablice elektryczne	4
2.5	Źródła światła i oprawy	4
2.6	Instalacja zarządzania oświetleniem	5
2.7	Osprzęt instalacyjny	7
3.	SPRZĘT	7
3.1	Ogólne wymagania	7
3.2	Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych	7
4.	TRANSPORT	7
4.1	Ogólne wymagania	7
4.2	Środki transportu	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1	Ogólne zasady wykonywania robót	8
5.2	Lokalizacja	8
5.3	Linie zasilające wewnętrzne	8
5.4	Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych	8
5.5	Montaż opraw oświetleniowych	8
5.6	Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych	9
5.7	Instalacja zasilania urządzeń instalacji sanitarnych	9
5.8	Montaż i instalacja trasy koryt	9
5.9	Zasilenia części istniejących	10
5.10	Demontaże	10
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	10
6.3	Oprawy oświetleniowe	10
6.4	Rozdzielnice i tablice elektryczne	11
6.5	Instalacje wewnętrzne silnoprądowe	11
6.6	Linie kablowe eNN	12
6.7	Uziemienia i połączenia wyrównawcze	12
6.8	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	12
6.9	Uwagi ogólne	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	13
7.2	Jednostka obmiarowa	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
8.1	Ogólne zasady odbioru robót	14
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	14
8.3	Dokumenty do odbioru końcowego robót	14
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
9.1	Ogólne wymagania dotyczące płatności	14
9.2	Płatności	14
10.	PRZEPISY POWIĄZANE	14

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania instalacji elektrycznych związanych bezpośrednio z zasilaniem wentylacji, CT i wody lodowej oraz powstałych nowych pomieszczeń wymaganych do poprawnego działania powyższych instalacji w kompleksie budynków „A” Biblioteki Narodowej znajdującej się w Warszawie.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych a w szczególności:

- CPV: 45000000-0 Roboty budowlane
- CPV: 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnątrz budynku, a w szczególności:

- rozdzielnic lokalnych,
- oświetlenie ogólne i miejscowe,
- instalacja zarządzania oświetleniem,
- oświetlenia awaryjnego: ewakuacyjne,
- gniazd ogólnego przeznaczenia i zasilanie drobnych odbiorów,
- zasilania urządzeń wentylacyjnych
- ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych,
- przebudowa istniejących instalacji w zakresie umożliwiającym ich działanie w pomieszczeniach nie podlegających modernizacji.
- demontaże

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami z ST-00 00 „Wymagania ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP. Ogólne wymagania podano w ST-00 00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST- 00 00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

2.2 Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować materiały elektryczne zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3 Kable i przewody elektryczne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięciorzędowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej XLPE i powłoce termoplastycznej z tworzywa bezhalogenowego typu, z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,4/0,75kV, trójżyłowe, czterorzędowe i pięciorzędowe o żyłach miedzianych w izolacji usieciowanej polietylenowej XLPE i powłoce termoplastycznej z tworzywa bezhalogenowego, z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Kable dla potrzeb instalacji teletechnicznych o parametrach wg dokumentacji projektowej. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.4 Rozdzielnice i tablice elektryczne

Typy rozdzielnic i tablic elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową

Napięcie izolacji tablic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów. Tablice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Główna tablica wentylacji RGW zostanie zasilona z rozdzielnic głównej RGB, która przystosowana jest do pracy w układzie TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Tablice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów do dołu i góry na zaciski przyłączeniowe. Tablice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Tablice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach. Wszystkie rozdzielnice łączyć z okablowaniem poprzez zaciski ZUG

2.5 Źródła światła i oprawy

Typ opraw oświetleniowych i źródeł światła zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TT. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Przewody ochronne powinny być oznaczone

kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci,
- zapaleniem,
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru zastosowania oraz należy zapewnić ochronę przeciwpożarową.

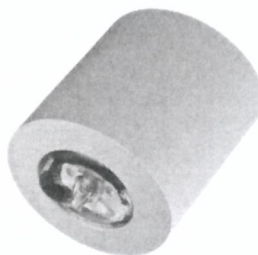
Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach.

Oprawy zgodne z dokumentacją projektową:

C1 - Poliwęglanowa oprawa LED. Montaż nastropowy. Pobór mocy 48, szczelność IP66. Oprawa LED o wymiarach nie większych jak (dł. x szer. x wys.) 1572x146x111 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



AW1 – Aluminiowa ledowa oprawa awaryjna z możliwością zdalnego podczytu stanu. Oprawa z wbudowaną baterią zasilającą gwarantującą pracę oprawy minimalnie na 2 godziny pracy. Strumień świetlny 230 lm lub więcej, pobór mocy 3 W lub mniej. Oprawa specjalistyczna z optyką do pomieszczeń otwartych. Oprawa oświetleniowa o wymiarach nie większych jak (dł. x wys.) 37x60 mm o parametrach nie gorszych niż podano powyżej.



2.6 Instalacja zarządzania oświetleniem

System zarządzania oświetleniem, będzie miało na celu inteligentnym zarządzaniem energii. Dzięki zastosowaniu takiego sterowania będzie można obniżyć zużycie energii elektrycznej. Architektura systemu oraz sposób wykonania został przedstawiony zgodnie z dokumentacją projektową. W systemie możemy wyszczególnić obwody sterowalne za pośrednictwem modułu dali, czujniki natężenia oświetlenia (stosowane w czytelnich), czujniki natężenia oświetlenia pełniące funkcje czujki ruchu i obecności (stosowane w magazynach, łazienkach, pomieszczeniach socjalnych oraz w niektórych korytarzach), styczniki sterowalne obwodami oświetleniowymi oraz niektórymi siłowymi, elementy

służące do przesyłania danych w systemie dali oraz panele sterujące master/slave. Panele sterujące master pełnią funkcje nadrzędna względem pozostałych paneli i mogą sterować oświetleniem w całej bibliotece, lokalizacji paneli w pomieszczeniu ochrony oraz przy głównej ladzie przy miejscu mobilnym pracownika ochrony. Centrala sterownicza zlokalizowana będzie w budynku B w pomieszczeniu technicznym BMS, bibliotekę należy wyposażyć w przenośny panel sterowniczy np. tablet z możliwością zdalnego sterowania.

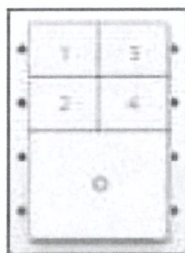
CZ – Czujnik natężenia światła przeznaczony do montażu sufitowego. Montaż dostropowy. Kompatybilny z zastosowanym systemem sterowania oświetleniem. O wymiarach nie większych jak (śr. x gł.) 65x51,4. Czujnik o stopniu ochrony IP30.



CZ1 – Czujnik natężenia światła przeznaczony do montażu sufitowego. Montaż dostropowy. Kompatybilny z zastosowanym systemem sterowania oświetleniem. O wymiarach nie większych jak (śr. x gł.) 65x51,4. Czujnik o stopniu ochrony IP30. Czujnik posiadający pasywny czujnik podczerwieni z możliwością pracy jako czujnik ruchu i obecności



P – Panel sterowania oświetleniem z pięcioma przyciskami do każdego przycisku przyporządkować osobną scenę świetlną. Panele modułowe kompatybilne z zastosowanymi czujkami natężenia światła. Panele z możliwością zdalnego sterowania dobrane do kolorystyki ścian pomieszczeń, w których są instalowane zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.



ROUTER – Router obsługujący łącznie 128 urządzeń. Możliwość połączenia co najmniej 100 routerów w sieć z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego z uniwersalnym wejściem zasilającym. Montowany na szynach DIN.

2.7 Osprzęt instalacyjny

Typy łączników oświetleniowych, przycisków i gniazd wtyczkowych zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy i natynkowy o stopniu ochrony IP20 oraz IP44 dla pomieszczeń wilgotnych. Kolorystyka łączników i gniazd powinna być dobrana do kolorystyki ścian pomieszczeń, w których są instalowane zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

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, zakładniku i wykładniku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianych kontraktem.

3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępuje do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Lokalizacja

Lokalizacja rozdzielnic, tablic elektrycznych, urządzeń oraz opraw oświetleniowych i gniazd wtyczkowych wg dokumentacji projektowej.

5.3 Linie zasilające wewnętrzne

Przewody i kable zasilające tablice elektryczne i urządzenia odbiorcze należy prowadzić po trasach zgodnych z dokumentacją projektową. Przewody i kable zasilające należy układać wewnątrz budynku w korytach kablowych pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem, w rurkach instalacyjnych oraz pod tynkiem w miejscach gdzie występują ściany murowane. Przy przejściach kabli lub przewodów przez przegrody o zwiększonej wytrzymałości ogniowej należy zastosować uszczelnienia o wytrzymałości ogniowej równej wytrzymałości przebijanych ścian.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu i wody do wnętrza budynku.

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

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

5.4 Montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych

Rozdzielnice i tablice elektryczne należy zamontować w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi montażu i instalacji zawartymi w instrukcjach montażu dla poszczególnych typów obudów oraz w dokumentacji projektowej. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu oraz kolejności wykonywanych robót mianowicie :

- wnęki pod tablicę, przygotowanie podłoża,
- zamontowanie tablicy we wnęce w ścianie, na ścianie lub ustawienie na podłożu,
- uziemienie szyny PE (i obudowy w przypadku szaf metalowych),
- podłączenie do tablicy kabli i przewodów,
- roboty wykończeniowe.

5.5 Montaż opraw oświetleniowych

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewiduje się oprawy świetlówkowe, LED. Natężenie oświetlenia będzie nie niższe niż określa to PN.

Oprawy oświetlenia wewnętrznego obiektu należy montować bezpośrednio do stropu bądź do ściany jeżeli tak przewidziano w dokumentacji projektowej. W przypadku opraw przeznaczonych do wbudowania, należy je zamontować w otworach sufitów podwieszanych. Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny zostać zamontowane w sposób pewny i trwały zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.

Rozmieszczenie opraw zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia opraw w przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami klimatyzacyjnymi, przy zachowaniu ogólnej liczby opraw w pomieszczeniu przewidzianej w dokumentacji projektowej.

5.6 Montaż łączników oświetlenia i gniazd wtyczkowych

Wszystkie obudowy łączników i gniazd wtyczkowych muszą być wykonane w jednolitym kolorze. Osprzęt instalacyjny podtynkowy lub natynkowy, IP20 lub IP44 stosownie do potrzeb.

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtyczkowych w pomieszczeniach technicznych wynoszą:

- | | |
|--------------|------|
| – wyłączniki | 1,4m |
| – gniazda | 1,4m |

5.7 Instalacja zasilania urządzeń instalacji sanitarnych

Instalacja obejmuje zasilanie wentylatorów dachowych oraz zewnętrznych jednostek klimatyzacji zlokalizowanych na dachu. Podłączanie urządzeń sanitarnych do zasilania leży po stronie branży sanitarnej. Do zakresu branży elektrycznej należy doprowadzenie zasilania do tych urządzeń.

5.8 Montaż i instalacja trasy koryt

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył). Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości zgodne z rzutami, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie

podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich i typowych rur karbowanych.

5.9 Zasilenia części istniejących

W zakres prac wchodzi także przebudowa istniejących instalacji w zakresie umożliwiającym ich działanie w pomieszczeniach nie podlegających modernizacji

5.10 Demontaże

Wykonawca będzie musiał zdemontować wszystkie instalacje, które zostaną zastąpione nowymi projektowymi oraz instalacje, które nie będą wykorzystywane, a będą w zakresie zadania

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru i projektanta.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Ogólnie zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji.

Wykonawca ma obowiązek wykonywania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Wykonawca powinien powiadamiać Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektorowi Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.3 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzaniu pod kątem:

- prawidłowości rozmieszczenia,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskach opraw.

6.4 Rozdzielnice i tablice elektryczne

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

Sprawdzeniem należy objąć 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 tablicy należy sprawdzić

- jakość połączeń mocujących tablicę we wnęcie ,na ścianie, fundamencie,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu tablicy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.5 Instalacje wewnętrzne silnoprądowe

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- pomiar prądów upływowych,
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania,
- poprawności ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- spadku napięcia,
- sprawdzenia załączenia punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzanie zgodności podłączenia urządzeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

6.6 Linie kablowe eNN

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji linii kablowej nn

Pomiary rezystancji izolacji dla kabli nn należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩkm dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

b) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

c) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

6.7 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Podczas wykonania uziemień sprawdzić stan połączenia spawanych. Po wykonaniu uziemień i połączeń wyrównawczych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.9 Uwagi ogólne

Wszystkie rozdzielnice i urządzenia muszą być opisane symbolami jak w dokumentacji na rzutach i schematach;

W tablicach elektrycznych aparaturę z okablowaniem łączyć poprzez elementy łączeniowe typu ZUG;

Każdy kabel należy oznaczyć/opisać nie rzadziej niż co 5m po trasie, przed wejściem do rozdzielnic oraz każdą żyłę kabla na elementach łączeniowych typu ZUG i obustronnie połączenia wewnętrzne tablic elektrycznych;

Opisy kabli muszą zawierać co najmniej następujące dane: nazwy rozdzielnic zasilającej i zasilanej lub w przypadku urządzenia symbol urządzenia zasilanego, typ i przekrój kabla, rok budowy;

Opisy żył kabli muszą zawierać co najmniej: symbol rozdzielnic urządzenia, nr listwy zaciskowej i zacisku;

W dokumentacji powykonawczej zamieścić szczegółowe zestawienie urządzeń elektrycznych wraz z wyszczególnieniem czasookresów i zakresu prac serwisowych i konserwacyjnych. Załączyć także książkę prac serwisowych i konserwacyjnych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólnie zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- [m] – z dokładnością do 0,1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru,
- [szt] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie,
- [kpl] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest z obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”, następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno–ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2 Płatności

Płatności będą wykonywane zgodnie z umową.

10. PRZEPISY POWIĄZANE

Zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.