



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ST-01	
Nazwa i adres obiektu budowlanego	PRZEBUDOWA BUDYNKU TECHNICZNEGO WRAZ Z MODERNIZACJĄ ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. J. GROMKOWSKIEGO ZLOKALIZOWANEGO NA DZIAŁCE NR 6/50 PRZY ULICY KOSZAROWEJ 5 WE WROCŁAWIU
Kategoria obiektu budowlanego	Kategoria XVIII
Nr ewidencyjny działki	Nr 6/50 Obręb 0050 - Karłowice
Inwestor, adres	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. J. Gromkowskiego 51-141 Wrocław ul. Koszarowa 5
Projektant	mgr inż. arch. Marcin Grabowski
Numer	ST-01 – Specyfikacja robót elektrycznych

Opracowujący:

L.p.	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Uprawnienia		Data	Podpis
			Specjalność	Nr uprawnień		
1.	mgr inż. Zdzisław Marciniak	Instalacje elektryczne	Instalacyjna elektryczna	NBGP.V-7342/3/8/95/96 DOŚ/IE/0213/02	10.06.2021	

Wrocław dnia 10.06.2021 r.

SZCZEGÓŁOWY SPIS ZAWARTOŚCI:

SPIS TREŚCI:

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ...	3
1.1. Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją	3
1.2. Przepisy i normy	3
1.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	4
1.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW	5
1.4.1. Rozdzielnice Sn – sekcja podstawowa P i rezerwowa R	5
1.4.2. Oprawy oświetleniowe awaryjne.....	5
1.4.3. Transformatory.....	6
1.4.4. Rozdzielnice Rnn1, Rnn2, Rnn3, Rnn4.....	6
1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
1.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	8
1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
1.7.1. Opis ogólny robót elektrycznych.....	8
1.7.2. Przejścia przez ściany i stropy.....	9
1.7.3. KONTROLA I BADANIA.....	14
1.8. ODBIÓR ROBÓT	15
1.9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	15
1.10. Ustalenia ogólne.....	15

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

UWAGA!

WSZYSTKIE ROBOTY BUDOWLANE I PRACE MONTAŻOWE NALEŻY PROWADZIĆ POD NADZOREM TAURON ORAZ SZPITALA IM. J. GROMKOWSKIEGO.

1.1. Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją

Przedsięwzięciem, którego dotyczy niniejszy projekt jest przebudowa budynku techniczno-administracyjnego i archiwum zakładowego w części południowej, w której zlokalizowana jest stacja transformatorowa. W zakresie branży elektrycznej projektuje się modernizację rozdzielnic Sn i nn oraz wymianę transformatorów i dodanie oświetlenia awaryjnego do pomieszczeń ruchu elektrycznego. Przedsięwzięcie będzie składało się z następujących robót budowlanych:

- Zakres niniejszego opracowania obejmuje:
- wymianę istniejących dwóch sekcji rozdzielnic SN 20kV należących do Szpitala
- wymianę istniejących dwóch transformatorów 20kV/0,4kV należących do Szpitala
- wymianę istniejących dwóch transformatorów 10kV/0,4kV należących do Szpitala
- wymianę istniejących czterech sekcji rozdzielnic nn 0,4kV należących do Szpitala
- instalację oświetlenia wewnętrznego awaryjnego/ewakuacyjnego
- instalację szafki monitoringów rozdzielnic (zużycie medium i monitoring parametrów rozdzielnic)
- instalację szafki sygnalizacji stanów awaryjnych.

1.2. Przepisy i normy

Wszelkie materiały, użyte do budowy przedmiotowej inwestycji, muszą posiadać obowiązujące atesty oraz deklaracje zgodności.

Roboty należy wykonać zgodnie z zalecanymi normami. Wykaz norm wg Załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz.U. z 2015 r. poz. 1422; zm.: Dz.U. z 2018 r. poz. 2285).

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207, poz. 2016, z 2003r. z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do tych ustaw,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. – w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80, poz. 563).
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV



- PN-IEC- 60050-195: 2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC- 60050-441: 2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 441:Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki
- PN-IEC- 60050-442: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-IEC- 60050-448: 2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa
- PN-IEC- 60050-826: 2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12665:2003 (U) Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
- PN-EN 12464-1:2004 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC- 60364 Wszystkie Arkusze Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-EN 50310:2006(U) Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) - PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 60909:2002 (U) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego.

Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

1.3. **Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45 215140-0		Roboty budowlane w zakresie obiektów szpitalnych
		45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
		45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
		45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
		45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
		45317200-4	Instalowanie transformatorów elektrycznych



		45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
		45317000-2	Inne instalacje elektryczne

1.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW

Warunki podstawowe stosowania materiałów i wyrobów podaje ST-00 - Wymagania Ogólne.

Zastosowane materiały muszą spełniać następujące wymagania:

1.4.1. Rozdzielnice Sn – sekcja podstawowa P i rezerwowa R

Rozdzielnice wyposażone w:

- Pole rozłącznikowe 630A
- Pole pomiarowe zgodnie z ustaleniami
- 3 pola transformatorowe (bezpiecznikowe)

Elektryczne	
Znamionowe napięcie izolacji U_i	25 kV
Znamionowe napięcie pracy U_e	20 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125 kV / 145 kV
Znamionowy prąd pracy I_e	630A
Znamionowy prąd zwarciaowy krótkotrwały I_{cw}	16kA (1s)
Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk}	50kA

Mechaniczne	
Zastosowanie	Rozdzielnica SN z możliwością rozbudowy szeregowej
Materiał	Blacha stalowa
Kolor	RAL 7035
Wyprowadzenie kabli	wyprowadzenia kabli od dołu rozdzielnic

1.4.2. Oprawy oświetleniowe awaryjne

Oznaczenie w projekcie	XS30
Min. IP	65
Źródła światła	LED 4000K Napięcie: 230V AC; Moc: 3W; min 175 lm,
Kolor	Biały
Układ zasilający	ON/OFF
Akcesoria dodatkowe	
Wykonanie	Czas podtrzymania 3h

**1.4.3. Transformatory**

Moc znamionowa	800 kVA
Przekładnia	20/0,4 kV
Regulacja napięcia	+2 x 2,5% / - 2 x 2,5%
Liczba faz	3
Częstotliwość	50 Hz
Grupa połączeń	Dyn5
Poziom izolacji GN (nap. udarowe piorunowe /nap. o częstotliwości sieciowej)	125 / 50 kV
Poziom izolacji DN (nap. udarowe piorunowe /nap. o częstotliwości sieciowej)	- / 3 kV
Klasa temperaturowa	F
Maksymalny przyrost temperatury	100 K
Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
Miejsce zainstalowania	Wnętrzowe
Norma wykonania	IEC 60076-11, Dyr. EU 548/2014 (etap 2)
Napięcie zwarcia (dla 120°C)	6 % (± 10%)
Materiał uzwojeń (GN/DN)	Aluminium / Aluminium
Wypośażenie : <ul style="list-style-type: none">– 4 dwukierunkowe koła jezdne– 4 uchwyty do podnoszenia– 2 zaciski uziemiające– 1 tabliczka znamionowa– 3 czujniki PT100– 1 skrzynka łączeniowa– 1 przekaźnik temperaturowy (4 PT100, z komunikacją modbus RTU)– 4 podkładki antywibracyjne	

1.4.4. Rozdzielnice Rnn1, Rnn2, Rnn3, Rnn4

Rozdzielnice wyposażone w:

- Wyłącznik powietrzny 3 polowy, 1600A, 42kA, stacjonarny, zabezpieczenie z pomiarem mocy/energii i komunikacją modbus RTU
- Liczniki energii elektrycznej z możliwością komunikacji po protokole MODBUS
- Rozłączniki bezpiecznikowe wykonaniu listwowym z przekładnikami pomiarowymi
- Komponenty automatyki (koncentratory danych)
- Rozdział systemu TN-C na TN-S

Uwaga: Rnn1 i Rnn2 bez drzwi (ze względu na małą odległość od siebie i zostawienie miejsca do przejścia).



Elektryczne	
Wykonanie zgodnie z	IEC/EN 60439-1, IEC/EN 60439-3, IEC/EN 62208
Klasa ochronności	I
Stopień ochrony	IP 40,
Znamionowe napięcie izolacji U_i	600V
Znamionowe napięcie pracy U_e	415V
Odporność na udar napięciowy U_{imp}	6kV
Kategoria przepięciowa	IV
Częstotliwość	50Hz / AC
Znamionowy prąd pracy I_e	
Dla toru prądowego	1600A
Dla wyłącznika	1600A
Znamionowy prąd zwarciaowy krótkotrwały I_{cw}	65kA (1s)
Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk}	143kA

Mechaniczne	
Zastosowanie	Rozdzielnica n/n z możliwością rozbudowy szeregowej. Ściany boczne i tylna zdejmowane
Materiał	Blacha stalowa
Zabezpieczenie powierzchni	Powierzchnia pasywowana i pokryta proszkowo warstwą poliestru
Kolor	RAL 7035
Drzwi	Otwierane na zewnątrz, zdejmowane poprzez specjalne zawiasy
Wyprowadzenie kabli	Pokrywy i płyty z możliwością wyprowadzenia kabli od dołu i/lub z boku rozdzielnic

1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 - Wymagania Ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości w zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej lub w ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

1.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 - Wymagania Ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej lub w ST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym umową.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym — aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

1.7.1. Opis ogólny robót elektrycznych

1.7.1.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca robót elektrycznych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST cz. budowlanej.

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie kanałów, szachtów, wnęk i przepustów.

1.7.1.2. Roboty instalacyjno- montażowe

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Wszelkie podejścia podłączeń elektrycznych do wszystkich urządzeń należy potwierdzić z dostawcami urządzeń przed wykonaniem instalacji. W przypadku konieczności wykonania dokumentacji służącej dostosowaniu instalacji do zaistniałych warunków, wykonawca zobowiązany jest do wykonania takiej dokumentacji własnym kosztem i staraniem.



1.7.1.3. Trasowanie

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

1.7.1.4. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

1.7.2. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- wszystkie przejścia przez ściany o odporności ogniowej wykonane za pomocą mas ogniowych zapewniających odporność ogniową przejścia równą odporności ściany. Przejścia oznaczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami

1.7.2.1. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych lub innych posiadających odpowiednie dopuszczenia

Wysokość mocowania osprzętu dostosować do charakteru i przeznaczenia pomieszczeń:

- łączniki - 120 cm

1.7.2.2. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach, zamocowanych pod powierzchnią podłogi albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.



Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

1.7.2.3. Wymagania dla prac związanych z układaniem kabli i przewodów

Przewody izolowane w rurkach

Układanie rur: Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Dla przewodów bezhalogenowych należy stosować również rurki w wykonaniu bezhalogenowym, tak aby zachować wymóg nie rozprzestrzeniania płomienia.

Wciąganie przewodów: Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg opisanych zasad.

Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub hermetycznym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Układanie przewodów na uchwytych:

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytych powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu



sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na już wybudowanych ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.

Wykonanie instalacji w listwach wymagać będzie:

zamontowania listwy na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy. UWAGA: Listwy należy stosować w pomieszczeniach gdzie jest obecna okładzina medyczna i gdzie nie będzie wymiatacza.

Wymagania dla układania kabli o odporności ogniowej:

Kable muszą być mocowane bezpośrednio do podłoża albo mogą być układane na innych systemach kablowych nośnych np. korytkach, drabinkach, uchwytach pojedynczych, o odporności ogniowej odpowiadającej min. odporności ogniowej kabla.

1.7.2.4. Wymagania dla prac związanych z łączeniem 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, lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

1.7.2.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączanie przy układzie sieci zasilającej NN TN-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S. Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001.



Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.

Środki ochrony podstawowej są następujące:

- pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
- osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
- umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony (np. z płyty izolacyjnej) gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- umieszczenie gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny,
- zastosowanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego poręczy lub przegród z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- samoczynnego wyłączenia zasilania,
- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji,
- izolowania stanowiska.

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektro-energetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, stałoprądowych i zmiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500 Hz, zwanych dalej urządzeniami o napięciu do 1 kV,
- instalacji urządzeń ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV, zmiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500Hz,
- uziomów urządzeń elektroenergetycznych oraz uziomów urządzeń piorunochronnych.

1.7.2.6. Wymagania dla prac związanych z przyłączaniem 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. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:



- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

1.7.2.7. Wymagania dla prac związanych z montażem urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczonego urządzenia. Prace wykonywać ze szczególną starannością z uwzględnieniem technicznych warunków przyłączanych urządzeń. Dla urządzeń dostarczyć wszelkie wymagane atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuście (rurze);
- w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuście stosować rury z materiału niemagnetycznego lub elementy dzielone izolowane magnetycznie od siebie.

W przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Jeżeli otwory do śrub łączących są owalne; przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach. Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze, zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką. Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami. Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Po zamontowaniu urządzeń wykonawca zobowiązany jest wykonać instrukcje użytkowania i konserwacji urządzeń oraz przeszkolić w ich obsłudze przedstawicieli inwestora

Koordinacja prac:

Ze względu na technologię i harmonogram prac w obiekcie, wykonawca robót elektrycznych musi uczestniczyć aktywnie na etapie stawiania ścian. Wykonawca konstrukcji musi przewidzieć w ścianach wnęki, otwory montażowe.

1.7.2.8. Wymagania dla prac związanych z montażem instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych

Wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednie wewnętrznych instalacji metalowych poprzez szyny połączeń wyrównawczych. Połączeniami objąć metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, kanalizacji, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe itp. Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury) powinny być przyłączone do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia. W przypadku stosowania separatorów, wstawek izolacyjnych, złącz z uszczelkami izolacyjnymi itp. należy je zbocznikować.

W każdym pomieszczeniu medycznym grupy 1 i grupy 2 powinny być zainstalowane przewody wyrównawcze połączone do szyny wyrównawczej, celem wyrównania różnicy potencjałów pomiędzy następującymi częściami znajdującymi się w otoczeniu pacjenta.

- Przewody ochronne
- Obce części przewodzące
- Ekrany przeciw polom zakłócającym [jeżeli są zainstalowane]
- Połączenia z przewodzącą siatką podłogi [jeżeli jest zainstalowana]

Stałe przewodzące nieelektryczne podpory pacjenta, takie jak stoły pól operacyjnych, leżanki fizykoterapeutyczne powinny być połączone z szyną wyrównawczą jeśli nie są celowo odizolowane od ziemi.

W pomieszczeniach medycznych grupy 2 rezystancja przewodu, włączając w to rezystancję połączeń pomiędzy zaciskami dla przewodu ochronnego w gniazdach wtyczkowych i aparatów przyłączonych na stałe lub wszelkimi obcymi częściami przewodzącymi, a szyną połączeń wyrównawczych nie powinna przekraczać wartości $0,2\Omega$.

1.7.3. KONTROLA I BADANIA

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

Przed przystąpieniem do badań Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia harmonogramu wykonywania badań i pomiarów kontrolnych oraz przedstawienia go Inwestorowi oraz Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61:2000. W przypadku, gdy norma nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, należy sporządzić protokoły oraz przedstawić na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

Należy dokonać następujących oględzin, sprawdzeń oraz pomiarów i badań:

- obecności przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru,
- nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów i tablic ostrzegawczych,
- oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników itp.
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych,
- pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,



- sprawdzenie biegunowości,
- badanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar instalacji uziemienia,
- sprawdzenie załączenia oświetlenia awaryjnego i działania systemu monitorującego

Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Oświetlenie miejsca pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. oraz normy PN-84/E-02033 oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne.

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia,
- układy zasilania obwodów pomocniczych,
- układy sygnalizacji i sterowania,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi

należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;
- w gniazdach wtyczkowych przewody są dołączone do właściwych zacisków.

1.8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST-00 oraz w pkt. tach niniejszej ST.

Przed przystąpieniem do odbiorów Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia harmonogramu odbiorów i prób kontrolnych oraz przedstawienia go Inwestorowi oraz Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

1.9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

- Projekt Budowlany
- Projekt Wykonawczy
- Inne dokumenty powiązane wskazane w ST-00 - Wymagania Ogólne.
- Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.
- Normy
- Aprobaty techniczne
- Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

1.10. Ustalenia ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za całość prac, która zawiera gwarancję, dostarczenie oraz montaż całego systemu wraz z koniecznymi akcesoriami oraz inne elementy niezbędne do spełnienia wymagań akustycznych, pożarowych, termicznych i konstrukcyjnych. Wszystkie wybrane produkty, systemy i wykonawstwo muszą spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów

Usługi Elektryczne – Projektowanie mgr inż. Zdzisław Marciniak

Ul. Namysłowskiego 19/6

58-302 Wałbrzych

tel. 504-190-886

e-mail: zdzmar@poczta.onet.pl



Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji/zatwierdzenia próbki materiałowe wraz z elementami systemu przed zakupem i przystąpieniem do montażu oraz aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty poświadczające dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów w Polsce

W razie zaistnienia sprzeczności pomiędzy postanowieniami różnych przepisów obowiązują przepisy bardziej rygorystyczne. W wypadku stwierdzenia przez Wykonawcę, że występują jakiegokolwiek sprzeczności pomiędzy niniejszą specyfikacją lub rysunkami a wymaganiami polskich przepisów i uregulowań, obowiązkiem Wykonawcy jest bezzwłoczne powiadomienie o tym Inżyniera.

Specyfikację rozpatrywać zawsze z aktualnymi rewizjami rysunków.