



Zakład Inwestycji Miejskich sc
Paweł Orleański, Magdalena Orleańska
Al. Powstańców Wielkopolskich 20
63-400 Ostrów Wielkopolski

tel. (0-62) 735-02-34
fax (0-62) 736-11-65
NIP: 622-10-09-267
REGON: 250496533

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST-E-1

nazwa obiektu budowlanego:

**REMONT PRACOWNI HEMODYNAMIKI W WOJEWÓDZKIM
SZPITALU ZESPOLONYM IM. LUDWIKA PERZYNY W KALISZU**

adres obiektu budowlanego oraz numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest
usytuowany:

62-800 KALISZ, UL. POZNAŃSKA 79

imię i nazwisko / nazwa inwestora oraz jego adres:

WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOLONY IM. LUDWIKA PERZYNY
62-800 KALISZ, UL. POZNAŃSKA 79

nazwa i adres jednostki projektowania:

Zakład Inwestycji Miejskich sc, P. Orleański, M. Orleańska
63-400 Ostrów Wielkopolski, Al. Powstańców Wielkopolskich 20

branża, zakres opracowania	imię i nazwisko	specjalność, numer uprawnień	data opracowania	podpis
branża elektryczna, opracował	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	UAN.7342-8/93	czerwiec 2009r.	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST-E-1

INSTALACJE ELEKTRYCZNE – REMONT PRACOWNI HEMODYNAMIKI W SZPITALU ZESPOLONYM IM. LUDWIKA PERZYNY UL. POZNAŃSKA 79, 62-800 KALISZ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w remontowanej pracowni hemodynamiki w Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym im. Ludwika Perzyny, ul. Poznańska 79, 62-800 Kalisz.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują następujący zakres robót:

- a) demontaż istniejących instalacji elektrycznych
- b) montaż instalacji elektrycznych:
 - instalacji zasilania angiografu
 - instalacji obwodów separowanych,
 - instalacji zasilania gwarantowanego,
 - instalacji zasilania gniazd ogólnego przeznaczenia
 - instalacji zasilania i sterowania oświetlenia
 - instalacji zasilania i sterowania wentylacją
 - instalacji teletechnicznych,
 - instalacji Sygnalizacji Alarmu Pożaru.

1. 4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami.

- 1.4.1. Elektroenergetyczna 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 albo jedno lub wielobiegunowych i służąca przesyłaniu energii elektrycznej,
- 1.4.2. Linia kablowa sterownicza** - kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych łączących urządzenia i/lub listwy sterownicze służącą do przesyłania sygnałów sterowniczych,
- 1.4.3. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez inżyniera.
- 1.4.4. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.5. Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceńowych,
- 1.4.6. Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, złączki, końcówki, listwy zaciskowe,
- 1.4.7. Odległość między przedmiotami** - odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np.: odległość kabla od innego kabla, od rurociągu,
- 1.4.8. Odległość pionowa między przedmiotami** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów,

- 1.4.9. Odległość pozioma między przedmiotami** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów,
- 1.4.10. Osłona kabla przewodu** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego, uszkodzeń przed wilgocią.
- 1.4.11. Osłona otaczająca** - osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron,
- 1.4.12. Osłona otwarta** - osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron,
- 1.4.13. Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego lub innych urządzeń.
- 1.4.14. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.15. Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- 1.4.16. Skrzyżowanie**- to takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej,
- 1.4.17. Trasa kablowa**- pas terenu przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożona jest jedna lub więcej linii kablowych,
- 1.4.18. Urządzenie rozdzielcze**- aparat elektryczny w obudowie lub osłonie zabezpieczającej przed dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np.

rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp. ,

1. 4.19. Zbliżenie- takie miejsce na 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.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

„Wymagania ogólne” pkt 1.5. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami :

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami inżyniera zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

W przypadku dostrzeżonych błędów, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca robót powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, a w razie potrzeby – z projektantem. Wykonawca zadania odpowiedzialny jest za uzyskanie właściwego rezultatu końcowego.

2. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych na pracodawcę nałożony jest obowiązek udostępnienia pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy. Instrukcja musi mieć określone czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonania pracy, czynności po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników.

Zgodnie z rozporządzeniem każde urządzenie i instalacja elektryczna przed dopuszczeniem do eksploatacji powinny mieć wymagany odrębnymi przepisami certyfikat na znak bezpieczeństwa albo mieć deklaracje zgodności z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymogami określonymi w odrębnych przepisach. Urządzenia i instalacje elektryczne powinny być eksploatowane tylko przez upoważnionych

pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji. Wymagania rozporządzenia nie dotyczą prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych o napięciu do 50 V prądu przemiennego i 120 V prądu stałego oraz przy urządzeniach elektrycznych powszechnego użytku. Rozporządzenie rozróżnia pracowników upoważnionych, uprawnionych, zespół pracowników i zespół pracowników kwalifikowanych. Definicje w/w pracowników i zespołów oraz zakres ich obowiązków zawiera rozporządzenie Ministra Gospodarki.

Zabronione jest eksploatowanie urządzeń i instalacji energetycznych bez przewidzianych dla tych urządzeń i instalacji środków ochrony i zabezpieczeń oraz dokonywania ich zmian przez osoby nieupoważnione.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne lub remontowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

3. MATERIAŁY

3. 1. Ogólne warunki stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3. 2. Stosowane materiały

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiednie atesty polskiego Biura Badania Jakości (BBJ SEP), a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi stosowanymi w robotach będących przedmiotem niniejszej ST są:

- kable elektroenergetyczne na napięcie 0,6/1 kV- wg PN- 93/E- 90400 oraz PN- 93/E-90401,
- kable sterownicze na napięcie 0,6/1 kV- wg PN- 93/E- 90403
- kable sterownicze na napięcie 300/500 V wg ZN-FKZ-21:1996,
- przewody elektroenergetyczne 450/750V – wg PN-87/E-90054 oraz PN-74/E-90066

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót wg zasad niniejszej Specyfikacji winny pochodzić z wytwórni posiadających certyfikat jakości.

3. 3. Stosowane urządzenia elektryczne

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej, to urządzenia elektryczne tego samego rodzaju powinny być dostarczane przez tego samego producenta i winny posiadać atesty polskiego BBJ SEP.

Sprzęt łączeniowy do ochrony personelu i urządzeń, włączając wszystkie typy wyłączników, styczników, przekaźników, końcówek, złączek, itd. będzie odpowiadał IEC 947. Cała aparatura łączeniowa i sterownicza znajdująca się w rozdzielniach oraz skrzynkach sterowniczych będzie spełniać wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm dotyczących wyposażenia elektrycznego.

3. 4. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju składowego materiału.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewiewnych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowo. Rury instalacyjne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temp. od -15°C do $+25^{\circ}\text{C}$. Bednarka stalowa winna być składowana w zwojach, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo. Osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pom. o temp. powietrza $+20^{\circ}\text{C}$.

Wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki, należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.

Wszystkie materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

4. TRANSPORT

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4. 2. Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Środki transportowe stosowane przy wykonywaniu objętych niniejszą Specyfikacją robót to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,

Transport kabli i przewodów należy wykonać w następujących warunkach:

- kable i przewody należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli i przewodów w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 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,
- w czasie transportowania końcówki kabli i przewodów należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz innymi wpływami środowiska,
- zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie kabli w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyniach samochodu na płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnow z kablami.

- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów jest zabronione.

Transport materiałów i elementów małowabarytowych np. osprzęt i drobne urządzenia elektryczne winien być dokonywany w fabrycznych opakowaniach w warunkach uniemożliwiających uszkodzenie, zawilgocenie lub zdekompletowanie.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem materiałów.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

5. SPRZĘT

5. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5. 2. Stosowanie sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji i wskazaniach inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca przystępujący do wykonania rozbudowy sieci rozdzielczej i sterowniczej w budynku winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka udarowa z młotem
- zestaw urządzeń do zarabiania końcówek przewodów giętkich,
- wibromłot elektryczny,
- zestaw narzędzi do odizolowywania przewodów i kabli,
- zestaw przyrządów do zaciskania końcówek gniazd RJ45,
- bruzdownica do ścian,
- przyrządy do gipsowania i osadzania puszek instalacyjnych w tynku,
- kaski ochronne z atestami,
- praska hydrauliczna do zaciskania końcówek kabli powyżej 25mm²,
- przecinarka kontowa do cięcia profili metalowych pod koryta kablowe.

6. WYKONANIE ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji "Wymagania ogólne" pkt. 6 .

6. 2. Zakres i warunki wykonania robót

6.2.1. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych

Demontażowe prace elektryczne należy wykonać w następującej kolejności:

- urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace demontażowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane,
- w celu demontażu przewodów ułożonych w tynku, należy wykuć bruzdy celem odkrycia przewodów, a następnie zdemontować je z uchwytów, zwinąć w krążek i związać go. Następnie należy wykuć i zdemontować uchwyty.

Demontaż puszek należy wykonać następująco:

- zdjąć pokrywę z puszki,
- odłączyć przewody od zacisków,
- demontaż puszki z podłoża.

Demontaż gniazd wtyczkowych należy wykonać następująco:

- odłączyć przewody od zacisków gniazda,
- wykuć tynk wokół gniazda lub wykręcić śruby,
- demontaż gniazda z podłoża.

Demontaż łączników instalacyjnych należy wykonać następująco:

- odłączyć przewody od zacisków łącznika,
- demontaż łącznika z podłoża z wykuciem lub odkręceniem śrub

Demontaż opraw oświetleniowych należy wykonać następująco:

- rozkręcić elementy oprawy,
- odłączyć i wyciągnąć przewody,
- demontaż oprawy z podłoża,
- skręcenie elementów oprawy.

Wszystkie przewody, aparaty, urządzenia, osprzęt, tablice pochodzące z demontażu należy zabezpieczyć, usunąć z placu budowy (przekazać do magazynu- jeżeli Inwestor uzna, że nadają się do dalszego wykorzystania).

6. 2. 2. Linie elektroenergetyczne i sterownicze

Projektowane linie kablowe muszą być wybudowane zgodnie z PN-76/E-05125, N SEP-E-004 Warszawa 2004. Linie kablowe prowadzone są zarówno w tynku, na uchwytach, w korytkach i kanałach kablowych.

6. 2. 3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy realizacji instalacji zasilających i sterowniczych mają na celu wyznaczenie tras linii kablowych i lokalizacji urządzeń rozdzielczych.

Trasowanie:

- a) Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- b) Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.
- c) Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno - kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

- d) Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- e) Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

6.3. Montaż instalacji wg różnych systemów

6. 3. 1. Instalacje wykonane pod tynkiem

I. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w punkcie 6.2.3.

II. Mocowanie gniazd.

- a) Puszki należy osadzić (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Należy wykonać ślepe otwory w ścianie, a następnie na zaprawie wapienno-cementowej osadzić puszki.
- c) Puszki po ich zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

III.. Kucie bruzd, układanie i mocowanie przewodów.

- a). Bruzdy należy dostosować do średnicy układanych przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.
- b) Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.
- c) Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.
- d) Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.
- e) Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość, co najmniej 5 mm.

IV. Przejścia przez ściany i stropy.

- a) Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- b) Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju,
- c) Jako przejścia przez stropy wykorzystać istniejące szachty kablowe.

.

6.3.2 . Instalacje układane na wspornikach

Instalacja ta obejmuje układanie przewodów instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V na konstrukcji stropu podwieszonego.

I. Trasowanie.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w punkcie 6.2.3.

II. . Mocowanie przewodów.

- a) Odległość między uchwytami nie powinna być większa niż 0,5m.
- b) Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony.
- c) Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne.

6.3.3. Układanie i mocowanie przewodów w rurkach w tynku

W rurkach należy układać instalacje telefoniczne, domofonu oraz okablowania komputerowego aby nie wprowadzać zakłóceń, spowodowanych przesyłanymi informacjami.

I. Trasowanie.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w punkcie 6.2.3.

II. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Na przygotowanej wg p. I trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich rur instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złączy kątowych i rozgałęźnych).

Odległość między uchwytami nie może być większa niż 0,5m .

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów do rur należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonywanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń.

III. . Wykucie bruzd.

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcji budynku oraz w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający konstrukcję budynku.

Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą cała rura powinna być pokryta tynkiem.

IV. Układanie rur i osadzania puszek pod tynkiem.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur należy wykonywać przy użyciu gotowych złączek lub wyginanie rur w trakcie ich układania.

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą złączek przystosowanych do odpowiednich rur.

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

V. Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p. IV, po ich przykryciu warstwa tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulka, a z drugiej uszkiem.

Przewody na całej długości wciągania do rury nie mogą mieć połączeń.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami, lub wciągania przewodów do nie zatynkowanych rur.

Przewody należy ułożyć swobodnie , tak aby nie były narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

VI. Przejścia przez ściany i stropy.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju .

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

6.3.4. Układanie i mocowanie przewodów w korytkach.

I. Trasowanie.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w punkcie 6.2.3.

II. Układanie korytek

- a) Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były warunki wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.
- b) Odległość mocowania konstrukcji należy dobrać wg liczby i ilości układanych przewodów w korytku, rodzaju zastosowanych konstrukcji wsporczych, rodzaju podłoża do którego będą mocowane, wytrzymałości mechanicznej korytek i elementów kotwiących.
- c) Łączenie korytek wykonać na pomocą łączników przykręcanych śrubami lub w sposób podany przez producenta.
- d) Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami dodatkowe podpory.
- e) Po sprawdzeniu prawidłowości montażu korytek i podpór należy w nich ułożyć przewody.
- f) Przewody w ciągach poziomych należy układać luźno na dnie korytek, wiązki przewodów łączyć opaskami.
- g) Korytkowe ciągi instalacyjne muszą zapewnić ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

III. Montaż sprzętu i osprzętu

- a) Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszki, łączniki instalacyjne, gniazda wtyczkowe, łączniki oświetlenia.
- b) Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do tego celu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu przyspawane do stalowych konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.
- c) Instalować osprzęt zwykły p/t.
- d) Wszystkie gniazda wtyczkowe stosować z bolcem uziemiającym.

IV. Układanie kabli w kanałach

Przed wprowadzeniem kabli do kanału należy zdjąć przykrycie kanału. Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie.

Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych. Podczas układania kabli w kanałach i korytkach kablowych oraz w czasie prac na istniejących liniach zachować szczególną ostrożność na kable będące pod napięciem sieci i zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem izolacji przewodów.

6.3.5. Instalacja uziemienia i ekwipotencjalna

Połączenia ekwipotencjalne wykonać przewodem DY i objąć nimi wszystkie obce części przewodzące dostępne:

- korytka i kanały kablowe,
- posadzka antyelektrostatyczna,
- rurociągi gazów medycznych w pomieszczeniach,
- metalowe szafy i meble medyczne,
- przewodzące drzwi i okna,
- metalowe obudowy rozdzielnic,
- miejscowe szyny ekwipotencjalne.

Korytka kablowe winny być podłączone do instalacji uziemiającej. Podczas układania nowych kabli sprawdzić stan połączeń korytek między sobą i uziomem. Wszystkie kable ekranowane powinny być uziemione po jednej stronie kabla.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2. Cel kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości robót jest przeprowadzenie badań i pomiarów zgodnie z wymaganymi normami, wynikiem których będzie ocena wykonanych prac .

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów zapewni odpowiedni system kontroli jakości.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia kontrolne i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

7. 3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji, należy stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury , zaakceptowane przez inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu, przez inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Użytkownika wykonania w/w roboty w założonej jakości.

W czasie wykonywania roboty należy przedsięwziąć następujące czynności:

- sprawdzenie rezystancji izolacji i ciągłości żył kabli elektrycznych
- sprawdzenie jakości i prawidłowości połączeń zamontowanych kabli sterowniczych, telefonicznych i osprzętu,

W przypadku zadawalających wyników pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek wykonawcy, inżynier może wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po wykonaniu robót. W czasie przeglądu robót po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu
- sprawdzenie dokładności wykonywanych elementów
- stan przewodów i osprzętu
- ciągłość żył kabla i przewodów i zgodności faz
- prawidłowość ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- wykonywanie pomiarów:

- a) skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim części przewodzących,

- b) rezystancji uziomów ochronnych i roboczych,
- c) rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- d) zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych,
- e) odpowiedniego zadziałania oświetlenia ewakuacyjnego

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach wymaganych przez odpowiednie normy przedmiotowe.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

8. 2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez inżyniera w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj:

- ułożonych kabli i przewodów w przestrzeni międzysufitowej,
- ułożonych kabli i przewodów w kanałach kablowych,
- wciągnięcia kabli do rur ochronnych,
- ułożenia kabli przed zakryciem ścian G-K

8. 3. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót

odpowiednimi protokołami prób montażowych,

- sprawdzić, czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń lub poprawek do wykonania

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego odpowiednimi przepisami budowlanymi.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,

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 końcowego 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.

8. 4. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór końcowy będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9. 1. Normy

- [1.] PN-IEC 60364-4-41 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- [2.] PN-IEC 60364-4-43 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- [3.] PN-IEC 60364-4-46 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,
- [4.] PN-IEC 60364-4-47 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,
- [5.] PN-IEC 60364-4-473 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
- [6.] PN-IEC 60364-5-523 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- [7.] PN-IEC 60364-5-53 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
- [8.] PN-IEC 60364-5-537 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,
- [9.] PN-IEC 60364-5-54 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
- [10.] PN-IEC 60364-5-56 – „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
- [11.] PN-76/E-05125-„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- [12.] PN-93/E-90401-„Kable elektroenergetyczne o izolacji tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
- [13.] ZN-FKZ-21:1996-Norma zakładowa Fabryki Kabli „Załom”- „Kable sterownicze na napięcie 300/500 V,
- [14.] PN-56/B-03260-„Konstrukcje żelbetowe”
- [15.] PN-87/E-90054-„Przewody jednożyłowe o izolacji poliwinilowej”
- [16.] PN-74/E-90066-„Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji poliwinilowej”

[17.] BN-68/B-6353-03-„Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winilu”

[18.] Prenorma SEP P SEP-E-0002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”, „Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych”, „Podstawy planowania”.

[19.] PN-74/C-89200-„Rury z nieplastycznego polichlorku winilu. Wymiary ”

9.2 . Inne dokumenty.

[20.] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. Nr 13 z 10. 04. 1972 r.]

[21.] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część D: Roboty Instalacyjne. Warszawa ITB 2003.

Opracował:

Zdzisław Stachowiak