

INWESTOR:

**Burmistrz Gminy Łomianki  
05-092 Łomianki, ul. Warszawska 115**

OBIEKT:

**Projekt remontu budynku Poradni Psychologiczno  
Pedagogicznej w ramach zadania rozbudowa budynku  
Zespołu Szkół w Dziekanowie Leśnym  
ul. Akinsa 6, 02-092 Łomianki, Dziekanów Leśny**

TEMAT:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

	IMI I NAZWISKO:	NR UPRAWNIENIA :	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. MICHAŁ NIEDWIECKI	WAM/0140/POOE/05	
SPRAWDZAJĄCY:			

WARSZAWA, GRUDZIEŃ 2012

**MAN-I**

Projektowanie i doradztwo w zakresie  
instalacji elektrycznych i teletechnicznych

PRACOWNIA PROJEKTOWA

**MAN-I Michał Niedwiecki**

**02-775 Warszawa, ul. Alternatywy 7 m. 35**

**kom.: 0 606 990 693, tel.: 022 487 87 60, e-mail: man-i@wp.pl**

**NIP: 739-233-24-84, REGON: 141002142**

**Konto: 27 1140 2004 0000 3902 4715 9995**

## Opracowanie zawiera:

1.	WSTĘP.....	4
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4	Określenia podstawowe.....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	MATERIAŁY.....	5
2.1	Materiały wykorzystywane do wykonania robót.....	5
2.2	Materiały pomocnicze .....	5
2.3	Składowanie materiałów .....	5
2.4	Warunki dostawy materiałów .....	6
3.	SPRZĘT.....	6
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	7
5.	WYKONYWANIE ROBÓT .....	8
5.1	Roboty elektryczne wewnętrzne.....	8
5.1.1	Ogólne zasady wykonywania robót.....	8
5.1.2	Trasowanie .....	9
5.1.3	Kucie bruzd.....	9
5.1.4	Przebiecia przez ściany i stropy .....	9
5.2	Roboty instalacyjno - montażowe.....	10
5.2.1	Układanie rur i osadzanie puszek.....	11
5.2.2	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	11
5.2.3	Wciąganie przewodów do rur.....	11
5.2.4	Układanie i mocowanie przewodów wtykowych .....	12
5.2.5	Układanie przewodów na korytkach .....	12
5.2.6	Montaż osprzętu instalacyjnego .....	12
5.2.7	Montaż opraw oświetleniowych.....	12
5.2.8	Montaż i instalowanie aparatów i rozdzielnic.....	13
5.2.9	Przygotowanie końcówek i łączenie przewodów.....	13
5.2.10	Podłączenie do odbiorników .....	14
5.2.11	Przyłączenie odbiorników.....	14
5.3	Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
5.4	Instalacja telefoniczna i komputerowa.....	15
5.5	Instalacja SSWIN.....	16
5.6	Próby montażowe .....	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	16
6.1	Zasady jakości kontroli robót.....	16
6.2	Ogólne zasady instalacji elektrycznych i teletechnicznych .....	17
6.2.1	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	17
6.2.2	Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi .....	18
6.2.3	Dobór przewodów do obciążenia i prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.....	18
6.2.4	Umieszczenie odpowiednich urządzeń ostrzegawczych i informacyjnych .....	18
6.2.5	Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno - neutralnych .....	19
6.2.6	Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, wyłączników, zacisków itp. ....	19
6.2.7	Połączenie przewodów .....	19
6.3	Kontrola materiałów .....	19
6.4	BHP i ochrona środowiska .....	20
7.	OBMIAR ROBÓT .....	20

7.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	20
7.2	Czas przeprowadzania obmiaru .....	20
7.3	Wykonywanie obmiaru robót .....	20
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	21
8.1	Odbiór frontu robót .....	21
8.2	Odbiory czciowe .....	21
8.3	Odbiór końcowy .....	21
8.4	Przekazanie instalacji do eksploatacji .....	22
9.	PODSTAWA PŁATNO CI .....	22
10.	DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	23

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania: Projekt remontu budynku Poradni Psychologiczno Pedagogicznej w ramach zadania rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dziekanowie Leśnym, ul. Akinsa 6, 02-092 Łomianki, Dziekanów Leśny.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

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

- CPV: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV: 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
- CPV: 45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

### **1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenie zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczy wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnątrz budynku, a w szczególności:

- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlanych znaków kierunkowych,
- siły - gniazda ogólnego przeznaczenia,
- siły - zasilanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- ochrony odprądowej i uziemienia wyrównawczych
- teleinformatyczne . telefoniczne i komputerowe zintegrowane,
- systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami z ST-00 00 i 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 oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w ST-00 00 i Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Materiały wykorzystywane do wykonania robót

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych wg zasad niniejszej specyfikacji są :

- tablice elektryczne;
- korytka kablowe
- rury ochronne winidurkowe;
- przewody z żyłami Cu w izolacji i powłocie z PVC;
- oprawy oświetleniowe;
- łączniki instalacyjne zwykłe i bryzgoszczelne;
- gniazda wtyczkowe podtynkowe, natynkowe zwykłe i bryzgoszczelne;
- gniazda wtyczkowe podtynkowe komputerowe z kluczem SDATA+
- szafa dystrybucyjna,
- gniazda, wtyki i przewody UTP kat.5e,
- detektory ruchu itp.

### 2.2 Materiały pomocnicze

Do materiałów pomocniczych zalicza się m. innymi:

- szyny wyrównania potencjałów,
- rury,
- pudełka instalacyjne z tworzywa p.t.,
- pudełka rozgałęźne n.t.,
- rodzaje wiatła,
- osłony przewodów,
- wsporniki sufitowe dla korytek kablowych,
- uchwyty kablowe,
- złączki dla rur winidurkowych,
- końcówki kablowe,
- kołki rozporowe plastikowe,
- wazelina techniczna,
- cement portlandzki,
- ciasto wapienne;
- piasek do betonów zwykłych.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

### 2.3 Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i o wietlonych.

Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na belkach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Belki powinny być ustawione na krańcach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

## **2.4 Warunki dostawy materiałów**

- przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jako ciowym i ilościowym odbiorem tych materiałów,
- przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe,
- parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Jeżeli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach mogą być zastosowane na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora,
- materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego,
- urządzenia dostarczane przez zlecniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

## **3. SPRZĘT**

- urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości,
- maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegający przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót

osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesi odpowiedni instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi

- używane na budowie maszyny i urządzenia mogą być uruchamiane dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

#### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

rodzki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

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

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na białkach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie biał z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie
- biał z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- biały z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (o białna pozioma), a tarcze białów powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby biały nie mogły się przetaczać; stawianie białów z kablami w skrzyni samochodu pionowo (o białna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (pionowo),
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia biał z kablami.
- umieszczanie i zdejmowanie biał z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą urali; swobodne staczanie biał z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych, i dobrze oświetlonych.

Kształtowniki stalowe o różnych przekrojach i niektóre materiały budowlane mogą być składowane na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będzie narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

Przy składowaniu poszczególnych materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach . w warunkach w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach . w warunkach, w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne sztywne, z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w warunkach odpowiednio gwarantowanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie j.w. lecz w kręgach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i suchych,
- silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach; można przechowywać na placach bez zadaszenia, wymagające jednak okresowego sprawdzania oleju (niebezpieczeństwo wycieku oleju),
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
- cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krótki, szczególne warunki są podane w odpowiednich normach państwowych.

Składowanie kabli elektrycznych i teletechnicznych oraz osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na belkach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabla w kręgach,
- belki z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; belki powinny być ustawione na krawędziach tarcz (o belka pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
- osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśmami elektroizolacyjnymi oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ .

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1 Roboty elektryczne wewnętrzne

#### 5.1.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Przy wykonywaniu robót związanych z instalacjami elektrycznymi należy przestrzegać ogólnych zasad, a w szczególności:



- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych,
- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy usytuować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
- gniazda wtyczkowe i łączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować tak, aby styk ten wystawał powyżej góry,
- przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny . do prawego bieguna.
- stosowanie gniazdek typu SCHUKO jest zabronione.

#### **5.1.2 Trasowanie**

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

#### **5.1.3 Kucie bruzd**

- bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm,
- rury zaleca się układać jednowarstwowo, zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ściankach
- działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję ,
- zabrania się kucia bruzd, przebiegi i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno . budowlanych,
- przy przejściu z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem,
- przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rura mogła być wyginana łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w punkcie 5.2.1.,
- rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi.

#### **5.1.4 Przebiecia przez ściany i stropy**

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami ,

- przejścia wymienione wyżej należy wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób
- szczelny, zapewniający nieprzedostawianie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości
- bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym
- można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia.

Przejścia w pionach, pomiędzy kondygnacjami wykonana przy przejściach przez kładzie ze stropów.

Stosować przegrody i uszczelnienia produkcji renomowanych firm.

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnienia odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Wykonanie wszelkich przejść pożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez Inwestora.

O wiadomości dotyczącej wykonania tych uszczelnień przez odrębne firmy należy zawrzeć w projekcie powykonawczym.

## 5.2 Roboty instalacyjno-montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać

bezpieczeństwo z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne części instalacji układać zgodnie z dokumentacją. Instalacje układać w rurkach oraz pod tynkiem. Do

wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się: instalacje ciepłej i zimnej wody, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronu, telekomunikacyjnych.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także i powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie budowy.

W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogą wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przecięcia i przerwy w obwodach czuście prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osłabieniu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru.

Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzenia instalacji i urządzeń elektrycznych, gdy grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności.

Wewnętrzne linie zasilające prowadzi się w rurach (w częściach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic. Poszczególne obwody rozprowadza się pod

tylnikiem.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtykowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy b d same przewody mocować na powierzchni ciany i stropów już wcześniej otynkowanych.

### 5.2.1 Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w

trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić :

średnica znamionowa rury	[mm]	18	21	22	28	37	47
Promień łuku	[mm]	190	190	250	250	350	350

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Wyginanie rur należy wykonać za pomocą połykacza jednokielichowych lub żyłczek dwukielichowych.

Najmniejsza długość połykania jednokielichowego powinna wynosić :

średnica znamionowa rury	[mm]	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha	[mm]	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po

otynkowaniu ciany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszkę wyci

wymagać liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

### 5.2.2 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

Korytka kablowe będą wykonane z cynkowanej na gorąco blachy stalowej o grubości co najmniej 1,5 mm. Korytka zostaną wykonane z krawędziami bocznymi o wysokości co najmniej 46 mm z otworami perforacyjnymi w dnie i ciankach.

Maksymalna ilość kabli używanych w korytku będzie zgodna z zaleceniami producenta.

Kompletna instalacja powinna mieć ok. 25 % wolnego miejsca w każdym korytku.

Korytka będą zawieszane na typowych uchwytach. Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta korytek. Maksymalne odgięcie nie przekroczy 5mm przy maksymalnym ładunku kabli w korytku. Korytka powinny zostać starannie wyosowane.

### 5.2.3 Wciąganie przewodów do rur

Do wcześniej używanych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć

przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej.

#### 5.2.4 Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych

- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- na podłożu z materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielając przewód od ciany.
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
- Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie nie przewodu powinny być niebezpieczne.
- podłożem do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
- mocowanie klamkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, mocując je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu.
- do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny kręgi i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w ścianach itp. bez stosowania osłon w postaci rur

#### 5.2.5 Układanie przewodów na korytkach

Przewody w korytkach mogą być układane pionowo bądź poziomo i mocowane paskami.

#### 5.2.6 Montaż osprzętu instalacyjnego

Osprzęt instalacyjny należy montować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Wysokości montażu wyłazników i gniazd wtykowych:

- wyłazniki oświetlenia ogólnego  $h=1.4m$ ,
- gniazda ogólnego przeznaczenia i komputerowe  $h=0.3m$ ,
- gniazda poręczkowe  $h=0.3m$ ,
- gniazda nad blatami stołów  $h=1.1m$ ,
- gniazda w pomieszczeniach technicznych – zgodnie z opisami na rzutach.

Wyłazniki montować we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpiecznym siedzeniu więcej niż jeden wyłaznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Montaż podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym jest niedozwolony. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

#### 5.2.7 Montaż opraw oświetleniowych

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewidziano oprawy fluorescencyjne. Oprawy wyposażone są w różnego rodzaju energooszczędne typu kompaktowego lub świetlóweki trójpasmowe. Wszystkie oprawy świetłówekowe muszą być wykonane jako skompensowane.

Typy poszczególnych opraw oświetleniowych zostały opisane w legendzie.

W oprawach świetłkowych nale y stosowa świetłki trójpasemowe o współczynniku oddawania barw  $Ra \geq 85$ :

- barwa światła ciepłobiałego 3000K: w pokojach, korytarzach, holach,
- barwa światła białego 4000K: w pomieszczeniach technicznych, porządkowych.

Oprawy nale y montowa : bezpo rednio na suficie, w stropie podwieszanym lub na zwieszakach w zale no ci od rodzaju sufitu i charakteru pomieszczenia. Wsz dzie gdzie jest to mo liwe oprawy nale y y czy przelotowo.

W pomieszczeniach bez dost pu światła dziennego przewiduje si zainstalowanie opraw ewakuacyjnych oraz pod świetlnych znaków kierunkowych z własnymi ródem zasilania (akumulatory NiCd) o czasie działania nie krótszym jak 1 godzina. Zdziałanie opraw odbywa si b dzie w momencie zaniku napi cia w sieci o wietlenia podstawowego. Oprawy zostan wyposażone w oznaczenia kierunkowe zgodnie z PN. Kierunki ewakuacji nale y zweryfikowa po opracowaniu instrukcji ewakuacji budynku.

### **5.2.8 Monta i instalowanie aparatów i rozdzielnic**

W obiekcie zostay zaprojektowane rozdzielnica przy cienne wolnostoj ce, które nale y montowa w miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej.

Parametry rozdzielnic:

- wymiary rozdzielnicy: (H/B/T) 650x300x110 mm
- stopie ochrony IP30,
- płyty czołowe z tworzywa sztucznego,
- drzwiczki zamykane na rygiel obrotowy,
- zasilanie od góry,
- odpływy . do góry i do dołu poprzez zaciski.

W rozdzielnicach nale y zainstalowa aparatur zgodnie ze schematem.

### **5.2.9 Przygotowanie ko ców ył i u czenie przewodów**

- w instalacjach elektrycznych w trzowych y czenia przewodów nale y wykonywa w sprz cie i osprz cie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosowa po y cze skr canych,
- w przypadku gdy odbiorniki elektryczne maj wyprowadzone fabrycznie na zewn trz przewody, a samo ich przy y czenie do instalacji nie zostay opracowane w projekcie, sposób przy y czenia nale y uzgodni z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora,
- przewody musz by u y one swobodnie i nie mog by nara one na naciski i dodatkowe napr enia,
- do danego zacisku nale y przy y cza przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany,
- w przypadku stosowania zacisków, do których przewody s przy y czane za pomoc oczek, pomi dzy oczkiem a nakr tk oraz pomi dzy oczkami powinny znajdowa si podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozj w sposób umo liwiaj cy przepływ pr du,
- długo odizolowanej ył przewodu powinna zapewni prawidłowe przy y czenie,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie mo e powodowa uszkodze mechanicznych.

- W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny,
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

#### **5.2.10 Podejście do odbiorników**

- podejście instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny,
- podejście od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, 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,
- podejście w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z punktem 5.2.5
- podejście zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejście tego rodzaju stosuje się najczęściej do: opraw oświetleniowych, odbiorników zasilanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach kablowych itp.,
- podejście zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technicznych i rodzaju wykonywanej instalacji,
- do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejście należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

#### **5.2.11 Przyłączenie odbiorników**

Miejsca połączenia 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 i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom,
- przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń.

Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

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

### 5.3 Ochrona przeciwporażeniowa

- przewody ochronne (zerujące, uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawczej) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały,
- przewody ochronne ułożone w sposób stały należy wykonać z miedzi lub stali.
- przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać za pomocą spawania lub za pomocą objemek dwurubowych zaopatrzonych w zaciski przyłączeniowe,
- wszelkie lokalne połączenia wyrównawcze dla instalacji wodnych i brodzików należy wykonać poprzez lokalne szyny połączeń wyrównawczych zlokalizowane w strefach stropów podwieszonych i połączone LY 06 do szyn PE lokalnych tablic piętrowych. Lokalne szyny połączeń wyrównawczych pokazano na schematach, lokalizacje zgodnie z rzutem instalacji siłowych.
- do każdego oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE.
- przewód neutralny N i ochronny PE nie mogą być połączone w żadnym miejscu instalacji odbiorczej.
- ochrona przed dotykiem bezpośrednim - podstawowa realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA dla obwodów odbiorczych.
- w ochronie przed dotykiem pośrednim - dodatkowej zastosować należy szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia realizowana powinna być przez: urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyłączaczami nadprądowymi), urządzenia ochronne różnicowoprądowe oraz sieć uziemienia i połączenia wyrównawcze.

### 5.4 Instalacja telefoniczna i komputerowa

Instalację telefoniczną i komputerową należy wykonać jako zintegrowaną.

W pomieszczeniu dyrektora wybudować punkt dystrybucyjny zgodnie z rzutem.

Instalację odbiorczą należy wykonać skrętkami ekranowanymi FTP kategorii 5+, wyprowadzoną z istniejącego pomieszczenia w żłobie IT.

Przyłącza typu 2xRJ45 telefoniczno-komputerowe należy wykonać jako zintegrowane pod wspólną ramką.

Rozprowadzenie instalacji wykonać w rurkach RVS na stropie i cianach i RVKLn w ciankach gipsowo-kartonowych.

Należy bezwzględnie stosować się do zasad prawidłowego układania okablowania sieci strukturalnej, telefonicznej i wiatłowodów. Nie należy przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia kabli.

Kable na całej długości powinny być wolne od sztukowania, zagnieceń i nacięć lub zacięć. Łączna długość kabli krosujących i przyłączeniowych nie powinna przekraczać 10 metrów, przy długości kabli krosujących nie większej niż 6 metrów.

Powyższe instalacje zawarte w projekcie elektrycznym i pozostają w gestii wykonawcy

w/w instalacji.

W porozumieniu z dostawcą urządzeń, oraz Inwestorem powinna zostać ustanowiona i udokumentowana procedura planowanej konserwacji, wtórnego testowania systemu i spręż tu według zaleceń dostawcy systemu i producenta oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

## **5.5 Instalacja SSWIN**

Projektuje się przebudowę istniejącego w budynku systemu sygnalizacji włamania i napadu przez umieszczenie jego przewodów (prowadzonych w listwach na tynku) pod tynkiem.

## **5.6 Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiar kabli zasilających,
- pomiar ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar instalacji uziemiających,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- pomiary tłumienności sieci logicznej.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1 Zasady jakości kontroli robót**

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

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zastosowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,



- prawidłowo ci zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprz tu i osprz tu, dostosowania do warunków rodowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczania obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowo ci oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno . neutralnych,
- prawidłowo ci doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków rodowiskowych w jakich pracuj ),
- spełnienia dodatkowych zalece projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

## **6.2 Ogl dziny instalacji elektrycznych i teletechnicznych**

Ogl dziny nale y wykona przed przyst pieniem do prób i po odyczeniu zasilania instalacji. Celem ogl dzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpiecze i ochrony spełniaj wymagania bezpiecze stwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodnie ci ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), zostają prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie maj widocznych uszkodze wpływaj cych na pogorszenie bezpiecze stwa. Podstawowy zakres ogl dzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowo ci:

- ochrony przed pora eniem pr dem elektrycznym,
- ochrony przed po arem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obci alno ci pr dowej i spadku napi cia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczaj cych i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odyczaj cych i łączj cych,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zale no ci od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych oraz ochronno . neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia
- obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- poży cze przewodów.

Podstawowe czynno ci jakie powinny by wykonane podczas ogl dzin, a tak e wymagania norm, których spełnienie nale y stwierdzi w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdze , podane s poni ej z zachowaniem kolejno ci wymienionego okresu ogl dzin.

### **6.2.1 Ochrona przed pora eniem pr dem elektrycznym**

Przed przyst pieniem do sprawdzenia nale y ustali jakie środki ochrony przed dotykiem bezpo rednim (ochrona podstawowa) i po rednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowo dobrania środków ochrony przed pora eniem pr dem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed dotykiem bezpo rednim, to:

- izolowanie cz ci czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych ró nicowopr dowych o znamionowym pr dzie

działania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego rodzaju ochrony przed dotykiem bezpośrednim,

Zastosowane rodzki ochrony przed dotykiem pośrednim, to:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania i pojęcie wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
- zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
- nie uziemionych pojęcie wyrównawczych miejscowych,
- zastosowanie oprowadowania o izolacji wzmacnionej.

### **6.2.2 Ochrona przed porażeniem i skutkami cieplnymi**

Należy ustalić czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia porażeniowego dla materiałów lub podłoża, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami
- zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

### **6.2.3 Dobór przewodów do obciążenia i prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych**

W tym przypadku należy sprawdzić :

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń : zabezpieczających przed porażeniem prądowym, zabezpieczających przed porażeniem zwarciowym, różnicowoprądowych, zabezpieczających przed przepięciami, zabezpieczających przed zanikaniem napięcia, do odłączenia izolacyjnego, a także, czy zastosowane rodzki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeżeli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczo (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądowym elektrycznym i zabezpieczono je przed porażeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.
- Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

### **6.2.4 Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących**

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odciążenia od napięcia zasilającego całej instalacji oraz całego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu zwarzeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad: odciążenia izolacyjnego i środków roboczych; wyłączenia do celów konserwacji; wyłączenia awaryjnego,
- wynikającym z odciążenia w celu konserwacji urządzeń mechanicznych.

#### **6.2.5 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-ś neutralnych**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-ś neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-ś neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty, jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

#### **6.2.6 Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, urządzeń, zacisków itp.**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, urządzenia, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych rodzajach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne rodziki identyfikujące aparaty sterownicze znajdują się na właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalającym na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

#### **6.2.7 Połączenie przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonywane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i sprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji

elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badania jest niedopuszczalne.

### **6.3 Kontrola materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jako zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budowlanej w wątpliwości, Inspektor nadzoru może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciąża Wykonawca.

#### **6.4 BHP i ochrona środowiska**

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze zgodnie z przepisami.

Robotnicy powinni być poinstruowani o zakazie palenia ognia i papierosów na terenie budowy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z projektem i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym:

- tablice, osprzęt, oprawy – określa się w sztukach
- długość przewodów, korytek, rur ochronnych, kucie bruzd określa się w mb.
- przebijanie otworów przez ściany i stropy określa się jako otwór.
- podjęcie czenia przewodów określa się w sztukach
- pomiary instalacji określa się jako pomiar lub w sztukach.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminu obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru wpisywane będą do Księgi obmiaru robót. Jakiegokolwiek będzie lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Będące dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora dostarczonych Wykonawcy na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z zachowaniem wymagań do umownych przydatności.

#### **7.2 Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

#### **7.3 Wykonywanie obmiaru robót**

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz niezbędne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i

jednoznaczny. Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelne skale, jednoznacznie określające wykonany obmiar.

Wykonany obmiar robót zawiera będzie:

- podstawę wyceny i opis robót;
- ilość przedmiarów robót (z kosztorysu ofertowego);
- datę obmiaru;
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie

szkicu pomocniczego;

- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejno : długość x szerokość x wysokość x ilość = wynik obmiaru;
- ilość robót wykonanych od początku budowy;
- dane osoby sporządzające obmiar.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Odbiór frontu robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokółarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Inwestora.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez naruszenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają :

- ukryte, lecz nie przykryte kable,
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowość montażu.

Pozostałe odbiory częściowe, przed odbiorem końcowym, dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

### 8.3 Odbiór końcowy

Wykonawca instalacji w obecności Inspektora nadzoru oraz Inwestora przeprowadza techniczny odbiór końcowy, który polega na sprawdzaniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i dodatkami,
- potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami
- szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakością wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażenia przed prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji
- przewodów oraz uziemienia instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpiorowych

wyższych czynników przodu.

- Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażenia prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zamontowanej instalacji elektrycznej . od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.
- Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączonych sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz cięć przewodów
- ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemienia oraz przodu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły wykonanych pomiarów instalacji odgromowej,
- protokoły pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- certyfikat na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczną . ruchome oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

#### **8.4 Przekazanie instalacji do eksploatacji**

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale Inspektora nadzoru i Inwestora. W trakcie uruchamiania instalacji powinny być sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstąpienie od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie forma ustalona na zasadzie umowy Wykonawcy z Inwestorem dla uzyskania zamierzonego celu inwestycyjnego. Ustalona forma rozliczenia jest ostateczna i wyklucza możliwość dani dodatkowej zapłaty za wykonanie robót.

Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i projekcie budowlanym.

Cena obejmuje:

- robocizn ;
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupów;
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy);
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi : płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty eksploatacji zaplecza;
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu wydatków, które mogą wystąpić w czasie realizacji robót.

Podstawą do wystawienia faktury za wykonanie robót będzie, potwierdzony przez Inspektora nadzoru, protokołowy wykonania i odbioru robót ustalony w oparciu o procentowe zaawansowanie robót lub w innej formie przyjętej w umowie.

## 10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983
- Ustawa o dozorcze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000
- Prawo budowlane
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113/728/1998
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obciążeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odciążanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających

bezpieczeństwo. Rodziki ochrony przed prądem prądami prądami

- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór rodzajów ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór rodzajów ochrony przeciwprądowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór rodzajów ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura sterownicza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odciążania izolacyjnego i sterowania
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemienia instalacji urządzeń przetwarzających dane
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnętrzne światłem elektrycznym
- PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach
- EN 1838 Oświetlenie stosowane . oświetlenie awaryjne
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze
- PN-IEC 601024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- Interpretacja postanowień norm serii PN-86-92/E-05003 i PN IEC 61024 Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej Stowarzyszenia Elektryków Polskich, autor prof. Z. Lisowski,
- Opracowanie mgr inż. Andrzej Boczkowski . Stowarzyszenie Elektryków Polskich, sekcja instalacji i urządzeń elektrycznych.
- Normy: PN-EN50173-1:2002, EN 50174-1:2002, EN 50174-2:2002, PN-EN 50310,
- Norma EIA/TIA 568A „Okablowanie telekomunikacyjne biurów”+
- Norma EIA/TIA 569 „Kanały telekomunikacyjne w biurach”+
- Norma EIA/TIA 606 „Administracja infrastruktury telekomunikacyjnej w biurach”+
- Specyfikacja standardu kategorii 5E . TIA/EIA 568, ISO/IEC11801 (II wydanie),
- Specyfikacja tras kablowych, lokalizacji i budowy paneli . TIA/EIA 569-A.
- Norma IEC 60364-7-710 „Electrical installations of buildings Part 7-710: Requirements for special installations or locations Medical locations”+



- PN-E-08350-14 :2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
- PKN-CEN/TS 54-14, Systemy sygnalizacji pożarowej, Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-ISO 6790:1996 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej, wyszczególnienie.
- PN-ISO 6790/Ak:1997 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej, arkusz krajowy.
- Norma PN. 79/T. 05210 Antenowe instalacje zbiorcze. Ogólne wymagania i badania. PKNMiJ Warszawa 1980
- Załącznik nr.21 do rozp. Ministra Łączności z dnia 4 IX 1997 Wymagania techniczne dotyczące elementów składowych telewizji kablowej, Warszawa 1997