

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**BUDYNEK ZESPOŁU SZKÓŁ W KARLINIE
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

Karlino przy ul. Parkowej
dz.nr 156/4, 162/1, 492, 138 obręb 004 Karlino

WYKONANIE

KOD CPV 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE

- 45300000-0 ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH
- 45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE
- 45311000-0 ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH
- 45311100-1 ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ELEKTRYCZNEGO
- 45311200-2 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
- 45314200-3 INSTALOWANIE LINII TELEFONICZNYCH
- 45314000-1 INSTALOWANIE URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH
- 45314300-4 INSTALOWANIE INFRASTRUKTURY OKABLOWANIA
- 45316000-5 INSTALOWANIE SYSTEMÓW OŚWIETLENIOWYCH I
SYGNALIZACYJNYCH
- 45312000-7 INSTALOWANIE SYSTEMÓW ALARMOWYCH I ANTEN
- 45313100-5 INSTALOWANIE WIND

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. PRZEDMIOT ST.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	3
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....	3
2.1. ROZDZIELNICE NAPIĘCIA.....	3
2.2. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH JEDNOFAZOWYCH 230V, 50Hz OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.....	4
2.3. INSTALACJA ZASILANIA WINDY I INNYCH URZĄDZEŃ.....	4
2.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ.	4
2.5. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ I TELEINFORMACYJNEJ.	4
2.6 INSTALACJA TELEWIZJI KABLOWEJ.....	5
2.7 INSTALACJA DOMOFONOWA	5
3. SKŁADOWANIE.....	5
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	6
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	6
6.1 WYMAGANIA OGÓLNE	6
6.2. WEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	7
6.3. INSTALACJE WTYNKOWE.....	8
6.4. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	8
6.5. MONTAŻ ZABEZPIECZEŃ (WYŁĄCZNIKÓW)	8
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	9
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	9
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	10

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST- Specyfikacja Techniczna

SST- Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB- Instytut Techniki Budowlanej

PZJ- Program Zabezpieczenia Jakości

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji oświetleniowej, instalacji linii telefonicznych i teleinformatycznych, instalacji telewizji i domofonowej, monitoringu oraz instalacji sterującej systemem oddymiającym internatu w budynku Zespołu Szkół w Karlinie wraz z infrastrukturą techniczną w m. Karlino ul. Parkowej dz.nr 156/4, 162/1, 492, 138 obręb 004 Karlino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i może być podstawą opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w CPV 45000000-7 „Wymagania Ogólne”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

być nowe i nieużywane,

odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszym opracowaniu i na rysunkach oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,

Przed użyciem materiałów do budowy Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wymagane dokumenty potwierdzające zgodność z normami i przepisami.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na terenie budowy materiałów przeznaczonych do wykonania instalacji wymienionych w punkcie 1.1.

DO WYKONYWANIA INSTALACJI WEDŁUG NINIEJSZEGO OPRACOWANIA ZASTOSOWAĆ:

2.1. Rozdzielnice napięcia

W projekcie instalacji elektrycznej przewidziano zainstalowanie rozdzielnic i tablic rozdzielczych 0,4kV zestawionych poniżej:

- RG zlokalizowana w pomieszczeniu wymiennikowni na parterze budynku z układami pomiarowo-rozliczeniowymi energii elektrycznej na potrzeby lokali usługowych, mieszkań, i administracji,
- RM (tablica rozdzielcza) z zabezpieczeniami obwodów w mieszkaniach,
- TSM teletechniczną szafkę mieszkaniową,
- Szafa Rack 22U przeznaczona do przyłączenia instalacji telekomunikacyjne, TV-SAT i DVB-T z istniejącymi instalacjami w przebudowywanym obiekcie oraz instalacji domofonowej.

W pomieszczeniu wymiennikowni budynku Zespołu Szkół w Karlinie zainstalować rozdzielnicę główną RG wyposażoną w tablicę licznikową z układem pomiarowym administracji, lokali mieszkaniowych oraz pozostałych pomieszczeń, służący do rozliczeń kontrolnych.

Jako wyłącznik główny pożarowy wykorzystać istniejący wyłącznik Zespołu Szkół w Karlinie. Jako wyłącznik główny pożarowy wykorzystać istniejący wyłącznik Zespołu Szkół w Karlinie. Jako dodatkowy wyłącznik przeciwpożarowy internatu zastosowano wyłącznik z wyzwalaczem, który współpracuje z pokazanymi na rysunku

przyciskami w szafkach umieszczonymi przy wejściach do internatu. Szafki z przyciskami są osłonięte drzwiczkami oznaczonymi napisem: „Wyłącznik główny budynku - Internat”. Przyciski przeciwpożarowe współpracujące z wyłącznikiem głównym mają za zadanie odcięcie zasilania w przebudowywanej części obiektu za wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia oddymiające i windę.

Rozdzielnicę RG należy zasilć wewnętrzną linią zasilającą z istniejącej rozdzielnicy głównej przewodami 5xLYd 25mm².

Rozdzielnice RG i Tablice RM należy zmontować w oparciu o schematy ideowe przedstawione na rys. szczegółowych.

2.2. Instalacja gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V, 50Hz ogólnego przeznaczenia.

Instalację gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V ogólnego przeznaczenia wykonać przewodami typu YDY (p) 750V 3x2,5mm². Przewody do gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wyposażenia układać pod tynkiem. W pomieszczeniach, sanitariatach zastosować osprzęt instalacyjny szczelny o stopniu ochrony IP44(54), natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt instalacyjny podtynkowy w ramach.

Wszystkie gniazda wtykowe w wykonaniu z bolcami ochronnymi.

Wyłączniki montować na wysokości 1,3m od podłogi, gniazda wtykowe w pomieszczeniach na wysokości 0,75m, a gniazdo przy umywalce na wysokości 1,5m. Gniazda wtykowe w pozostałych pomieszczeniach montować nad listwami przypodłogowymi.

2.3. Instalacja zasilania windy i innych urządzeń.

Urządzenia przyjęto zgodnie z danymi Inwestora Instalację zasilania dźwigu oraz urządzenia wentylującego zastosować przewody, wykonać przewodem YDY 1000V 3x6mm², ułożonego w rurze RVS w kanale kablowym od rozdzielni RG. Wewnątrz szybu windowego wykonać oświetlenie zgodnie z wytycznymi producenta.. Zasilanie urządzeń wykonać przewodami opisanymi na planie instalacji elektrycznej.

2.4. Instalacja oświetlenia pomieszczeń.

Oświetlenia pomieszczeń powinno zapewnić spełnienie wymagań określonych zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2004.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych, trasy przewodów oświetleniowych YDYp 5x1,5mm², oraz YDYp 3x1,5mm² w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na rys. szczegółowym.

W sanitariatach i pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz zastosować osprzęt instalacyjny (wyłączniki, oprawy szczelne) szczelny o stopniu ochrony IP44(54), natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt instalacyjny podtynkowy w ramach.

Oświetlenie klatek schodowych - uruchamiane przyciskami z sygnalizatorami neonowymi sterowane wyłącznikiem bistabilnym; oprawy na klatkach schodowych zastosować oprawy żarowe porcelanowe IP54, zewnętrzne oprawy oświetlenia sterowane czujnikiem ruchu. Wszystkie punkty oświetleniowe sufitowe muszą być zakończone 3 lub 4 biegunowymi porcelanowymi złączami świecznikowymi i wyposażone w haczyk osadzony w kołku rozporowym. W pomieszczeniach 1.11, 1.12, 2.11, 2.12, 3.13, 3.14 zgodnie z zaleceniami Inwestora zastosować oprawy wiszące w kształcie kuli z otworem w kolorze dopasowanym do istniejącego wyposażenia meblowego (kolor żółty – parter, fiolet – I piętro, zieleń – II piętro)..

Oznaczenia zastosowanych symboli:

Oprawa A - plafoniera LED 77W / 8280lm / barwa neutralna

Oprawa A1 - oprawa wisząca 1 punktowa + LED 54W / 6000lm / barwa neutralna

Oprawa B - plafoniera LED 26W / 2680lm / barwa neutralna

Oprawa B1 - plafoniera LED 36W / 2900lm / barwa neutralna

Oprawa C - plafoniera LED 24W / 1980lm / barwa neutralna

Oprawa C1 - plafoniera LED 16W / 1280lm / barwa neutralna

Oprawa D - oprawa liniowa LED 36W / 4600lm / barwa neutralna

Oprawa D1 - oprawa liniowa LED 55W / 7150lm / barwa neutralna

Oprawa D2 - oprawa liniowa podszafkowa LED 13W/ 1250lm / barwa neutralna

Istniejące oświetlenie ewakuacyjne (Ew), awaryjne (AW) oraz nocne (N) pozostawić bez zmian a zasilanie wyprowadzić z nowej rozdzielni głównej RG internatu.

2.5. Instalacja telekomunikacyjna i teleinformacyjna.

Kable sieci teletechnicznej należy układać podtynkowo w rurkach typu RVS w korytkach kablowych z zachowaniem dopuszczalnych promieni gięcia i odległości od instalacji silnopiędowych.

- przyłącza do poszczególnych pomieszczeń wykonywać przewodami typu UTP 4x2x0,5mm² oraz światłowodowymi jednomodowymi o standardzie ITU-T.G.657A poprowadzonymi w rurkach

- ochronnych,
 - z szafy Rack 22U wykonać przyłączenia instalacji telekomunikacyjnej, TV SAT i DVB-T wyposażonej w 72-portowy Switch Gigabitowy, przełącznice telekomunikacyjne oraz Patch panele.
 - puszki Ø55 dla gniazd montowane w odległości min. 15cm od gniazd sieci energetycznej,
- Kanalizację teleinformacyjną umożliwiającą rozprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń internetu szerokopasmowego wykonać rurą typu H12/8.

2.6 Instalacja RTV, DVB-T

- do pomieszczeń doprowadzić przewód koncentryczny RG 75 ohm.
- w pomieszczeniu serwerowni zainstalować: 3xMultiswitch (MultiBas 16 wyjść) z wbudowanym wzmacniaczem RTV wraz z zasilaczami 13V/4A, antenę TV-Ray do odbioru TV naziemnej,
- rurowanie z rurek ułożone od miejsca usytuowania centrali przyłączowej telewizji kablowej do poszczególnych pomieszczeń,
- stosować przewody w głównych ciągach typu RG-6 75-0,7/4,8
- puszki Ø55 dla gniazd abonenckich kończące obwód, montowane w odległości min. 15cm od gniazd sieci energetycznej.

2.7 Instalacja domofonowa

Rozmieszczenie trasy przewodów domofonowych YTKSY2x2x0,5 mm² w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na rys. szczegółowym.

- do pomieszczeń doprowadzić przewód YTKSY2x2x0,5 mm² w rurach,
- głównych ciągach stosować kanały elektroizolacyjne typu KE-60/240 i 60/110,
- zasilacze domofonowe zamontować w pomieszczeniach zgodnie z rys. szczegółowymi.

2.8 Instalacja monitoringowa

Rozmieszczenie trasy przewodów sygnałowych YAP 75-0.59/3.7+2x1.0 w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na rys. szczegółowym.

- do kamer doprowadzić przewód YAP 75-0.59/3.7+2x1.0,
- połączyć istniejące kamery z wideorejestratorem po jego przeniesieniu
- zastosować kamery sufitowe o kącie 120° i możliwości regulacji położenia w wszystkich płaszczyznach
- wyposażać stanowisko komputerowe typu PC do równoległego podglądu z kamer w pomieszczeniu serwerowni połączone z wideorejestratorem.

2.8 Instalacja oddymiająca

Rozmieszczenie trasy przewodów połączeniowych pokazano na rys. szczegółowym

- przenieść istniejącą centralkę sterującą istniejącym sterownikiem okiennym wraz z przyciskami sterującymi
- Wykonać nowy obwód zasilający siłownik sterujący drzwiami napowietrzającymi przewodem HLGS 3x1,5mm².
- zainstalować przyciski ROP przy wejściach do internatu oraz połączyć z centralką sterującą przewodem YnTKSYekw 1x2x0,8.
- zainstalować 3 czujki przeznaczone do wykrywania dymu wyposażone w fotoelektryczny detektor dymu widzialnego oraz podłączyć je do centralki sterującej przewodem YnTKSYekw 1x2x0,8

3. SKŁADOWANIE

- Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
- Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
- Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - rury instalacyjne należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru

- przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,
- b) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
 - c) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - d) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - e) składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli;
 - bębny kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
 - osprzęt kablów powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej $+20^{\circ}\text{C}$,
 - f) 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,
 - g) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
 - h) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablów itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp;
 - i) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słońca); puste butle należy składować oddzieli butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie winno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację nadzoru inwestorskiego.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Rury i kształtki z PVC - podczas transportu zaleca się, aby ładunek był unieruchomiony. Wymagane jest, aby w przypadku luźnych rur załadunek i rozładunek odbywał się ręcznie. Zaleca się szczególną ostrożność przy transportowaniu elementów w temperaturach poniżej 0°C , gdyż, niskie temperatury zmniejszają odporność tworzywa na uderzenia. Materiały elektryczne - środki 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. Załadunek i wyładunek konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

6.1 wymagania ogólne

Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych.

Trasę ułożenia przewodów wykonać zgodnie z dokumentacją 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 prostych.

6.2. Wewnętrzna instalacja elektryczna

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

WYMAGANIA OGÓLNE

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
2. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
3. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
4. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
5. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
6. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
7. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby 3 przewód fazowy dochodził do lewego biegana a przewód neutralny - do prawego bieguna.

KUCIE BRUZZ:

1. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu lub rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
2. Przy układaniu dwóch lub kilku przewodów, rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami w nosiły nie mniej niż 5 mm.
3. Przewody, rur zaleca się układać jednowarstwowo.
4. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
5. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
6. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
7. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby przewody można było wyginać łagodnymi łukami

UKŁADANIE RUR I OSADZANIE PUSZEK

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
3. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich góra (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

WCIĄGANIE PRZEWODÓW DO RUR

Do rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

PRZYGOTOWANIE KOŃCÓW ŻYŁ I ŁĄCZENIE PRZEWODÓW

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. w przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

5. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
8. Końca przewodów miedzianych z żył wielodrutowym (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

6.3. Instalacje wtynkowe

Trasowanie, kucie bruzd - jak wyżej.

MOCOWANIE PUSZEK

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji

UKŁADANIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW

- 1) Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich..
- 2) Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.
- 3) Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- 4) Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
- 5) Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- 6) Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer.
- 7) Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździaków na przewodzie.
- 8) Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- 9) Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
- 10) Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.
- 11) Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów - jak wyżej.

6.4. Montaż opraw oświetleniowych

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wpustów za pomocą złączy świecznikowych.

Dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

6.5. Montaż zabezpieczeń (wyłączników)

W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.

Wyłączniki nadprądowe należy montować na listwach aparatowych.

Przewód zasilający należy przyłączać do styku dolnego, przewód zabezpieczający do górnego styku wyłącznika.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT POWINNA OBEJMOWAĆ NASTĘPUJĄCE BADANIA ZGODNOŚCI:

1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
2. Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
3. Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

KONTROLA ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

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

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie czasu działania wyłączników różnicowo-prądowych.
- pomiar rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych.
- badanie instalacji odgromowej.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć Inwestorowi dokumentację, powykonawczą, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian,
- protokoły z prób montażowych,
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych (np. przewody szynowe) oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

DO ODBIORU KOŃCOWEGO WYKONANYCH ROBÓT WYKONAWCA POWINIEN PRZEDŁOŻYĆ:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły prób montażowych,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie z dokumentacją miały być dostarczone przez wykonawcę.

PRZEKAZANIE INSTALACJI DO EKSPLOATACJI

Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Podstawą płatności jest wykonany kosztorys ofertowy na wykonanie zadania.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45 Ochrona przed spadkiem napięcia.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-4-53:2000 Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-06 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
- BN-76/9371-03.00 Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-90056:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
- PN-EN 50075:2001 Wtyczki płaskie, nierozbieralne, dwubiegunowe 2,5 A 250 V, z przewodem do połączeń urządzeń klasy II do użytku domowego i podobnego
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny - Puszki instalacyjne
- PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny - Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm² - Wymagania i badania
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST/.