

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Nazwa zamierzenia
budowanego :
Dostosowanie parteru budynku MZS nr 4 w Gorlicach dla potrzeb osób niepełnosprawnych (wraz z częścią sportową) w ramach zadania „Modernizacja infrastruktury edukacyjnej Ziemi Gorlickiej poprzez przystosowanie wybranych jednostek oświatowych do potrzeb osób niepełnosprawnych – Miejski Zespół Szkół nr 4 w Gorlicach

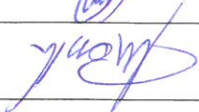
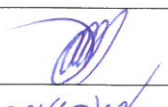
Adres i kategoria:
Miejski Zespół Szkół nr 4
Gorlice dz. nr 1717/3
KAT IX

Nazwa jedn. ewid:

Gorlice dz. nr 1717/3
jed. ew. Gorlice [120501_1], obręb Gorlice [0001]

Inwestor:

MIASTO GORLICE
RYNER 2
38-300 GORLICE

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Specjalność	Podpis
Opracował:	inż. Wacław Porębski	GAS 834/A-146/82	konstrukcje budowlane	
Opracował:	mgr inż. Henryk Mrówka	UAN-8346-171/87	instalacje elektryczne	

Gorlice sierpień 2022

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STO – 01

WYMAGANIA

Nazwa i adres obiektu :

**Miejski Zespół Szkół nr 4,
38-300 GORLICE**

Nazwa i adres Zamawiającego : MIASTO GORLICE

ul. Rynek 2

38-300 GORLICE

Kody wg CPV :

**Roboty remontowe w zakresie obiektów
budowlanych kod 45400000-1**

Autora opracowania:

**inż. Wacław Porębski
MW Technologie s. c.
ul. Biecka 1
38-300 GORLICE**

Data opracowania specyfikacji : sierpień 2022r.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia: „Dostosowanie parteru (wraz z częścią sportową) w ramach zadania „Modernizacja infrastruktury edukacyjnej Ziemi Gorlickiej poprzez przystosowanie wybranych jednostek oświatowych do potrzeb osób niepełnosprawnych - Miejski Zespół Szkół nr 4 w Gorlicach”.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznych

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacjami technicznymi:

1.3.1 Roboty przygotowawcze :

Wykonawca :

a/ zabezpieczyć miejsce wykonywanych prac i oznakuje przed dostępem osób nieuprawnionych, utrzyma to oznakowanie w dobrym stanie przez cały czas trwania robót,

b/ każdorazowo przed rozpoczęciem robót w pomieszczeniach Wykonawca musi rozłożyć folię, która powinna ochraniać wyposażenie, stolarkę okienną i drzwiową przed kurzem i brudem .

c/ po zakończeniu dnia pracy Wykonawca pozostawi pomieszczenia oraz otoczenie budynku w stanie czystym, nadającym się do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

1.3.2 Roboty budowlane remontowe :

- demontaż istniejącej stolarki wewnętrznej drzwiowej wraz z ościeżnicami
- rozebranie istniejących okładzin posadzek do poziomu istniejącej gładzi cementowej,
- demontaż stolarki drzwiowej
- wykonanie nowych nadproży
- wykonanie nowych ścianek działowych
- wykonanie przejść, montaż nowej stolarki drzwiowej
- wykonanie wentylacji mechanicznej
- wykonanie nowych podłóg (terakota, panele)

- renowacja tynków wewnętrznych wraz z nowymi gładziami
- roboty malarskie,
- okładziny ścian z płytek ceramicznych,

1.4 Podział opisu robót na specyfikację z uwzględnieniem podziału szczegółowego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004r., W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych objęte zamówieniem zaliczone do grupy CPV : roboty remontowe w zakresie obiektów budowlanych 45400000-1.

ZESTAWIENIE SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

STO – 01 Wymagania ogólne

SST - 02- 1 – Roboty przygotowawcze-rozbiórkowe

SST - 02- 2 – Roboty remontowe

1.5 Roboty towarzyszące i specjalne

Roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania zamówienia będące kosztem Wykonawcy

1/ Utrzymanie i likwidacja placu budowy,

2/ Utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,

3/ Dostawa i montaż podliczników do pomiaru energii elektrycznej i wody.

Wykonawca założy na własny koszt podliczniki j.w. a Zamawiający obciąży Wykonawcę kosztami zużycia prądu i wody zgodnie z postanowieniami zawartymi w umowie.

4/ Zapewni pracownikom pomieszczenia i urządzenia higieniczno –

sanitarne, których rodzaj, ilość i wielkość powinny być dostosowane do liczby zatrudnionych pracowników, stosowanych technologii i rodzajów

pracy oraz warunków w jakich ta praca jest wykonywana.

5/ Zapewni stałą ochronę budynku oraz wyposażenia wewnętrznego

pomieszczeń i na klatkach schodowych przy użyciu folii lub innych środków, dla ochrony przed kurzem i brudem przez cały czas wykonywania robót

związanych z rozbiórkowymi.

6/ Wszelkie szkody wynikające z zalań, zabrudzenia, uszkodzenia itp. pomieszczeń nie objętych niniejszym remontem, wykonawca usunie na

własny koszt przed terminem odbioru końcowego.

Przy zalaniu lub uszkodzeniu małej powierzchni, malowanie lub inne roboty naprawcze muszą objąć powierzchnię całego pomieszczenia lub całej elewacji tak aby było różnic w kolorze i fakturze.

7/ Po zakończeniu robót Wykonawca na własny koszt :

a/ doprowadzi do stanu pierwotnego (stanu w dniu przekazania placu budowy) wszystkie elementy przy budynku, które zostały uszkodzone z powodu prowadzonych robót wg niniejszego Kontraktu: chodniki, balustrady, ogrodzenie, itd.

b/ Wykonawca ustawi kontener minimum 6,0m³ i będzie na bieżąco usuwał z placu budowy gruz i inne odpady związane z prowadzonymi robotami.

8/ Wykonawca na własny koszt wykona i dostarczy zamawiającemu projekt powykonawczy oraz dokumenty odbiorowe opisane w p.8 - w 2 egz.

Roboty specjalne zaliczane do świadczeń umownych :

1/ Wykonawca w przypadku zatrudnienia na placu budowy podwykonawców ponosi koszty z tym związane i odpowiada za ich działanie jak za własne.

2/ Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi odbiory z udziałem przedstawicieli zamawiającego dla robót wymagających takich odbiorów.

Przekaze Zamawiającemu protokoły z pozytywnym wynikiem w/w odbiorów.

1.6 Organizacja robót budowlanych, przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Umowy przekaze Wykonawcy teren budowy oraz Specyfikację Techniczną.

Każdorazowo przed rozpoczęciem robót, które zakłócają normalne funkcjonowanie obiektu, Wykonawca powiadomi Dyrektora placówki o spodziewanych trudnościach w komunikacji, dostawach mediów, robotach robiorkowych i montażowych.

Każdorazowo przed rozpoczęciem robót w pomieszczeniach Wykonawca musi rozłożyć folię, która powinna ochraniać wyposażenie pomieszczeń przed kurzem i brudem .

To zabezpieczenie musi być skuteczne przez cały czas przebywania w pomieszczeniu pracowników Wykonawcy .

Po zakończeniu dnia pracy Wykonawca pozostawia pomieszczenia w stanie czystym, nadającym się do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

1.7 Dokumentacja budowy.

- a) Rysunki techniczne
- b) Specyfikacje techniczne
- c) Protokoły przekazania Wykonawcy teren budowy,
- d) Protokoły odbioru robót,
- e) Protokoły z narad i polecenia Inspektora.

Certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne. Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe rysunki i dokumenty przekazane przez Inspektora do Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w każdym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w dokumentach przetargowych i Umowie, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku wątpliwości opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków.

Dane określone w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

1.8 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za prawidłowe użytkowanie urządzeń i instalacji na terenie placu budowy.

Wykonawca powiadomi Inspektora, właściciela urządzeń, pozostałe zainteresowane strony, na których występują w/w urządzenia o fakcie przypadku uszkodzenia tych urządzeń czy instalacji. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili końcowego odbioru robót, a uszkodzone lub zniszczone elementy wyposażenia stałego i ruchomego Wykonawca odtworzy na własny koszt.

1.9 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania prac budowlanych i przy likwidacji placu budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na

teren i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu i innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.10 Warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby roboty nie były wykonywane w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią ochronę dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

1.11 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie utrzymywał na placu budowy sprzęt gaśniczy niezbędny dla bezpiecznego przebiegu robót.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w związku z realizacją robót albo przez personel Wykonawcy. Wykonawca nie może zastawić swoim sprzętem ani materiałem dróg pozarowych.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej są uwzględnione w cenie oferty.

1.12 Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.

W czasie przekazywania placu budowy Wykonawca i Inspektor uzgodnią lokalizację zaplecza budowy, ilość i użytkowanie obiektów socjalnych, biurowych, magazynowych itd.

Wykonawca zabezpieczy swoje zaplecze przed dostępem osób niepowołanych oraz dopilnuje aby jego funkcjonowanie nie naruszało prawa własności i porządku publicznego.

1.13 Warunki dotyczące organizacji ruchu.

Wykonawca jest zobowiązany do niezakłócania ruchu publicznego na dojeździe do terenu budowy, w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi program organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót jeżeli będzie to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa, Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Oferty.

1.14 Ogrodzenie placu budowy.

Teren jest w całości ogrodzony, natomiast Wykonawca musi ogrodzić teren zaplecza budowy i miejsca składowania materiałów budowlanych oraz gruzu. Wykonawca będzie dbał o utrzymanie tego ogrodzenia w dobrym stanie przez cały okres budowy aż do dnia odbioru końcowego.

1.15 Zabezpieczenia chodników i jezdni.

W dniu przekazania placu budowy Inspektor i Wykonawca spiszą protokół z wizualnej oceny stanu technicznego krzewników, chodników, dróg, gruntowych itp.

Wykonawca zapewni takie użytkowanie tych elementów, aby ich stan po zakończeniu robót nie zmienił się na gorsze. Jeśli w skutek działalności Wykonawcy dojdzie do jakiegokolwiek uszkodzenia w/w układach komunikacyjnych Wykonawca dokona napraw na własny koszt, dopowiadając do stanu w dniu przekazania placu budowy.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Wymagania ogólne dot. właściwości materiałów i wyrobów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za to aby użyte materiały posiadały :

1/ certyfikat na znak bezpieczeństwa,

2/ deklarację zgodności z Polską Normą lub

aprobata techniczną, 3/ inne prawnie określone

dokumenty.

4/ powinny posiadać właściwości określone w specyfikacjach

szczegółowych.

Na żądanie Inspektora nadzoru, co najmniej na 7 dni przed planowanym

wykorzystaniem materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca

przedstawia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła

wytwarzania, zamawiania lub wydobycia tych materiałów, i odpowiednio

certyfikaty lub deklaracje zgodności oraz próbki do zatwierdzenia przez

Inspektora Nadzoru.

Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca zobowiązany jest do

przeprowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały

uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania

Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

2.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i

wyrobów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy

będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,

zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli

przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowanie będą zlokalizowane w obrębie terenu

budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem

budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych

zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidyują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to uzasadnione dla badań wymaganych przez Inspektora.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaconiem.

materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaconiem.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniam zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Do wykonywania bruzd w istniejących murach i stropach należy używać narzędzi tnących, nie powodujących wstrząsów w murach i stropach. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i ze wskazaniami Inspektora, w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

5. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazd do terenu budowy na własny koszt.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wszelkie prace, które z mogą być uciążliwe dla użytkownika obiektu ze względu na hałas, kolizję w komunikacji, blokady dostępu do pomieszczeń, zabrudzenia, transport materiałów, zapachy, muszą być wykonywane poza godzinami

funkcjonowania obiektu szkolnego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli będą one związane z prowadzonym przez niego procesem budowlanym. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, SST, normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuły normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora oraz będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru.

Utrzymywanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla i jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Inspektor może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymywanie, w tym przypadku na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymawcze nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne, miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnosnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Likwidacja placu budowy jest obowiązkiem Wykonawcy bezpośrednio po zakończeniu robót objętych Umową. Wykonawca uporaźdkuje plac budowy oraz teren bezpośrednio przylegający, do stanu na dzień przekazania placu budowy.

7. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i elementów robót. W ofercie przetargowej Wykonawca dostarczy Inwestorowi program zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i sztuką budowlaną.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót. Wykonawca wyposaży kierownika budowy w fotograficzny aparat cyfrowy i zobowiąże go do prowadzenia fotograficznej rejestracji przebiegu robót zwłaszczając robót zanikających.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do ich jakości. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca gdy wyniki badań wykażą złą jakość materiałów lub Zamawiający gdy badania potwierdzą ich dobrą jakość.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Dane określone w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przepisaniami przedziału tolerancji.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne ze SST i wpłynę to na niezadawalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozembrane na koszt Wykonawcy.

8. PRZEDMIAR I OBMAR.

Przedmiar robót opracowany został na zlecenie Zamawiającego zgodnie z Rozporządzeniem Min. Infrastruktury z 2021 r. (Dz. U. z 2021 poz.2458).

9. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiory robót zanikających – Wykonawca ma obowiązzek zgłosić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego te roboty do odbioru nie później niż 2 dni przed odbiorem. Wykonawca ma obowiązzek wykonać dokumentację fotograficzną aparatem cyfrowym robót zanikających i na płycie CD przekazać ją Inspektorowi. Jeżeli Wykonawca bez odbioru zakryje roboty zanikające musi liczyć się z koniecznością ich odkrycia na żądanie Inspektora i poniesienie wynikających z tego kosztów.

Odbiory częściowe – Wykonawca ma obowiązzek zgłosić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego te roboty do odbioru nie później niż 5 dni przed odbiorem. **Odbiór końcowy robót** – Wykonawca ma obowiązzek zgłosić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego te roboty do odbioru nie później niż 7 dni przed odbiorem.

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonania zakresu robót objętych umową pod względem ilości, jakości, kosztów i terminu. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę w piśmie przekazanym do Zamawiającego. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbiorowych.

Odbioru końcowego robót dokona komisja odbierająca roboty, wskazana obecności Inspektora i Użytkownika. Komisja odbierająca roboty, wskazana przez Zamawiającego, dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót i projektem i z SST. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

Koszty w/w robót powinien uwzględnić Wykonawca w cenie ofertowej. Nie podlegają odrębnemu rozliczaniu.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- a. **Projekty i rysunki** przekazane Wykonawcy w trakcie realizacji zamówienia.
- b. **Specyfikacje Techniczne** wg spisu na str.2 niniejszej STO-01.

c. **Inne dokumenty odniesienia** – obowiązujące przepisy prawa i normy budowlane.

Nazwa i adres obiektu :
Miejski Zespół Szkół nr 4 w Gorlicach,
38-300 GORLICE

Nazwa i adres Zamawiającego : MIASTO GORLICE
ul. Rynek 2
38-300 GORLICE

Kody wg CPV : 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

Autora opracowania:

inż. Wacław Porębski
MW Technologie s. c.
ul. Biecka 1
38-300 GORLICE

Data opracowania specyfikacji :
sierpień 2022r.

STI 01.00 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, które zostaną wykonane w ramach zamówienia :

„Dostosowanie parku (wraz z częścią sportową) w ramach zadania „Modernizacja infrastruktury edukacyjnej Ziemi Gorlickiej poprzez przystosowanie wybranych jednostek oświatowych do potrzeb osób niepełnosprawnych - Miejski Zespół Szkół nr 4 w Gorlicach”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznych

Specyfikacje Techniczne stanowiące część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zleceń i wykonania Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem n/w. robót:

- 1.3.1. Wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.
- 1.3.2. Wykonanie instalacji wewnętrznej wodociągowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1. Instalacja wodociągowa z.w., c.w.u.

2.2.1. Rury stalowe dostosowane do istniejącej instalacji.

2.2.2. Armatura sanitarna – wylewki stojące (umywalkowe i zlewowe) z wężykami przyłączeniowymi i zaworami odcinającymi, chromowane, z mosiądzu, jednouchwytowe, głowica ceramiczna,

2.2.3. Armatura sanitarna – wylewki stojące umywalkowe z wężykami przyłączeniowymi i zaworami odcinającymi, przystosowane do osób niepełnosprawnych, chromowane, z mosiądzu, jednouchwytowe, głowica ceramiczna, Well klasa A oszczędzające wodę,

2.2.4. Armatura sanitarna – wylewki na ścienne z zaworami odcinającymi, chromowane, z mosiądzu, jednouchwytowe, głowica ceramiczna, Well klasa A oszczędzające wodę,

2.2.5. Ceramika sanitarna – miski ustępowe wiszące ze stelażem podtynkowym, białe,

2.2.6. Umywalki ceramiczne – przystosowane do osób niepełnosprawnych, białe,

2.2.7. Zawory kulowe odcinające, przyłącza mułowe.

2.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

2.3.1. Rury tworzywowe PVC do kanalizacji sanitarnej wewnętrznej w zakresie średnic Ø 50 – Ø 160

2.3.2. Rury tworzywowe PVC do kanalizacji sanitarnej zewnętrznej w zakresie średnic Ø 160 o jednorodnej strukturze kl.U

2.6. Pochodzenie materiałów

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

2.7. Odpowiedzialność za jakość

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z załoženiami PZJ.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarte są w Specyfikacji Ogólnej.

3.1. Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych

Wykonawca przysługujący do wykonania instalacji, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu i narzędzi do:

- cięcia, gięcia
- montażu kształtek i innych
- zakładanie podpór
- wykonania połączeń zaciskowych
- wykonywanie połączeń spawanych – spawanie gazowe
- wykonanie połączeń lutowanych – lut twardy
- wykonania próby hydraulicznej
- elektrycznych narzędzi oraz narzędzi instalacyjnych

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zawarte są w Specyfikacji Ogólnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zawarte są w Specyfikacji Ogólnej.

5.1. Zasady wykonania wewnętrznej instalacji wodociągowej

Przewody instalacji wodociągowej (z rur stalowych) przebiegają w ścianach budynku podtynkowo. Prowadzone są do poszczególnych węzłów sanitarnych. Przewody łącząc poprzez złączki odpowiednie dla danego systemu rurociągów. Połączenia rozłączne do armatury wykonac za pomocą dwuzłączek.

Odległości pomiędzy uchwytami mocującymi w zależności od średnicy rury powinny wynosić ok. 1,0 m dla średnicy Ø16 do 2,5 m dla średnicy Ø63mm. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić minimum 0,5 m, a w miejscach skrzyżowań - 0,10 m.

Przewody układane w brzdach powinny być na całej długości owinięte izolacją z pianki polietylenowej, która zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem mechanicznym na skutek tarcia, stanowi izolację ciepłą i dźwiękochłonną, a równocześnie pozwala na termiczne ruchy rurociągu. Izolacja termiczna musi spełniać wymagania zawarte w WT2008

Baterie czerpalne łączyć z instalacją wodociągową, stosując łączniki elastyczne, eliminujące hałas i drgania.

5.2. Zasady wykonania instalacji sanitarnej

Piony zostaną wykonane z rur i kształtek z PVC, kielichowych z uszczelką dwuwargową. Piony wyposażać w rewizje czyszczakowe, zamontowane nad posadzką na wys. ok. 1,0m.

Podjęcia odpływowe z przyborów i urządzeń sanitarnych wykonac z rur PCV, łączonych na uszczelki gumowe, do podłączenia z pionami.

Poziomymy kanalizacji sanitarnej prowadzić pod posadzką budynków. Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonac z rur i kształtek z PCV-U Kl.S grubościennych z wydłużonym kielichem i podwójną uszczelką wargową.

Instalację kanalizacji należy układać na zagęszczonej podsypce piaszkowej gr. 20 cm.

Ponieważ po wyłaniu posadzek nie będzie dostępu do kanalizacji, ułożenie jej i wykonanie połączeń musi być bardzo staranne i precyzyjne.

Montaż przyborów i urządzeń

Przybory sanitarne montować do ścian i posadzek w sposób zapewniający ich łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Każdy przybór powinien być wyposażony w zamknięcie wodne (syfon).

Poziomymy kanalizacji sanitarnej prowadzić pod posadzką budynków. Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonac z rur i kształtek z PCV-U Kl.S grubościennych z wydłużonym kielichem i podwójną uszczelką wargową.

Instalację kanalizacji należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20 cm. Ponieważ po wylaniu posadzek nie będzie dostępu do kanalizacji, ułożenie jej i wykonanie połączeń musi być bardzo staranne i precyzyjne. Montaż przyborów i urządzeń Przybory sanitarne montować do ścian i posadzek w sposób zapewniający ich łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Każdy przybór powinien być wyposażony w zamknięcie wodne (syfon).

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów
Badanie jakości materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych.

6.2. Kontrola jakości wykonanych robót
Kontrola jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Rysunkami oraz z Warunkami Technicznymi. Kontroli podlega:

- szczelność rurociągów
- sprawdzenie prawidłowości pracy urządzeń i armatury
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji termicznej,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów instalacji,
- sprawdzenie spadków rurociągów,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania odpowiednich,
- sprawdzenie szczelności instalacji na zimno,
- sprawdzenie szczelności instalacji na gorąco.

6.4. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

7.OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót zawarte są w Specyfikacji
Ogólnej.

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót zawarte są w Specyfikacji
Ogólnej.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności zawarte są w Specyfikacji
Ogólnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych zawarte są w
Specyfikacji Ogólnej.

UWAGA: Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót
przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej
stosowania przy realizacji robót.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Spis treści:

1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	2
2. POJĘCIA PODSTAWOWE.....	3
3. MATERIAŁY.....	10
4. SPRZĘT.....	10
5. TRANSPORT, PRZYJMOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	11
6. WYKONANIE ROBÓT.....	12
6.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	12
6.2. ROBÓTY PRZYGOTOWAWCZE.....	14
6.3. ROBÓTY ZASADNICZE.....	15
7. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT.....	35
7.1. KONTROLA JAKOŚCI.....	35
7.2. BADANIE (SPRAWDZANIE).....	35
7.3. ODBIÓR.....	42
8. WYMAGANIA DOT. OBMIARU ROBÓT.....	43
9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	44
10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZ. I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	44
11. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	44

1. Zakres robót objętych SST

Przedmiotem niniejszego rozdziału specyfikacji technicznej jest projekt instalacji elektrycznych dla zadania DOSTOSOWANIE PARTERU MIEJSKIEGO ZESPOŁU SZKÓŁ NR 4 W GORLICACH DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH w miejscowości Gorlice dz. Nr 1803/40, 1803/54 dla Miasto Gorlice Rynek 2 38-300 Gorlice

Rozdział: Instalacje elektryczne

POJĘCIA OGÓLNE

instalacja elektryczna - zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w

działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie.

Do instalacji elektrycznych zalicza się:

- instalacje elektroenergetyczne niskiego i wysokiego napięcia,
- instalacje i urządzenia sygnalizacji, sterowania, pomiarów i monitorowania,
- instalacje elektroniczne alarmowe, przeciwpożarowe i ochrony mienia,
- instalacje uziemiające i przeciwprzepięciowe,
- instalacje wewnętrznej i zewnętrznej ochrony odgromowej.

wewnętrzna linia zasilająca - wewnętrzna linia zasilająca jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie, z których zasilane są instalacje odbiorcze. Wewnętrzna linia zasilająca może być:

- obwodem instalacji elektrycznej od złącza n.n. do tablicy licznikowej,
- obwodem instalacji elektrycznej od tablicy licznikowej do tablic rozdzielczych (np. piętrowych, oddziaławowych),
- linią kablową lub napowietrzną WN od złącza WN do pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rozdzielczej,
- linią kablową lub napowietrzną WN od złącza WN do pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rozdzielczej do oddziaławowych rozdzielni stacji transformatorowo-rozdzielczej,
- linią kablową lub napowietrzną n.n. od pola pomiarowego rozdzielni lub stacji transformatorowo-rozdzielczej do oddziaławowych n.n.,
- linią kablową n.n. od złącza kablowego n.n. do punktu pomiarowego usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

OPRZEWODOWANIE

oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kablów) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonić przewodów (kablów) lub przewodów szynowych.

tura instalacyjna - Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kablów instalacji elektrycznych, umożliwiająca ich wciąganie i/lub wymianę.

Uwaga: Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku podłozę, z wyjątkami do góry bokami, bez przykrycia.

Uwaga: Korytka instalacyjne może być perforowane lub bez perforacji wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe - poziome podpory kablowy mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.

uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe - elementy rozmieszczone w określonych odstępach służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.

obwód (instalacji elektrycznej) - zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem.

obwód odbiorczy (obiektu budowlanego) - obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

OPRAWY OŚWIETLENIOWE

oświetlenie podstawowe - oświetlenie przewidziane dla danego rodzaju pomieszczenia, urządzenia lub czynności w normalnych warunkach pracy.

oświetlenie awaryjne - oświetlenie przewidziane do stosowania w niektórych przypadkach, podczas zaniku oświetlenia podstawowego.

oświetlenie ogólne - oświetlenie przestrzeni bez uwzględnienia szczególnych wymagań dotyczących oświetlenia niektórych jej części.

płaszczyna robocza - powierzchnia odniesieniowa wyznaczona płaszczyną, na której zwykle wykonywana jest praca. Jeśli nie wynika to z odmiennego użytkowania stanowisk pracy lub ich ograniczonych względnych wymiarów, za powierzchnię roboczą przyjmuje się poziomą płaszczyznę na wysokości 0,85 m od podłogi, ograniczoną ścianami pomieszczenia, zaś w strefach komunikacyjnych powierzchnię podłogi lub schodów.

równomierność oświetlenia - (na danej powierzchni) - stosunek natężenia oświetlenia najmniejszego do średniego na tej powierzchni.

OCHRONA PRZECIWPORAZENIOWA

całkowita rezystancja uziemienia - rezystancja między głównym zaciskiem uziemiaczającym a ziemią.

część czynna niebezpieczna - część czynna, która w pewnych warunkach zewnętrznych może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

część czynna - przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie z przewodem neutralnym lecz z wyjątkiem przewodu PEN.

Uwaga: – Termin ten oznacza, że zachodzi ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

część przewodząca dostępna - część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

Uwaga: Część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może znaleźć się pod napięciem tylko w przypadku uszkodzenia innej części przewodzącej dostępnej nie jest uważana za część przewodzącą dostępną.

część przewodząca obca - część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem, zazwyczaj pod potencjałem ziemi.

części jednocześnie dostępne: części przewodzące jednocześnie dostępne - przewody lub części przewodzące, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Uwaga: Częściami jednocześnie dostępnymi mogą być:

- części czynne,
- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne,
- uziony,

dotyk bezpośredni - dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

dotyk pośredni - dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

ekwipotencjalność – stan w którym części przewodzące mają praktycznie ten sam potencjał elektryczny

główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający - szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączenia do uzionu przewodów ochronnych w tym przewodów połączonych wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują

izolacja dodatkowa - niezależna izolacja zastosowana dodatkowo oprócz izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

izolacja podstawowa - Izolacja części czynnych przeznaczona do ochrony przed dotknięciem bezpośrednim (ochrony podstawowej) mogącym spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Uwaga: Do izolacji podstawowej nie zalicza się izolacji zastosowanej wyłącznie do celów funkcjonalnych.

izolacja podwójna - izolacja składająca się z izolacji podstawowej i izolacji dodatkowej.

izolacja wzmocniona - izolacja części czynnych niebezpiecznych, zapewniająca ochronę od porażen prądem elektrycznym, równoważna izolacji podwójnej.

Uwaga: Izolacja wzmocniona może składać się z kilku warstw, które jednak nie mogą być poddawane oddzielnym próbom tak, jak izolacja podstawowa lub dodatkowa.

napięcie dotykowe - napięcie pojawiające się między częściami jednocześnie dostępnymi w przypadku uszkodzenia izolacji.

Uwagi:

1 – Umożnienie termin ten jest używany tylko w związku z ochroną przed dotykiem pośrednim.

2 – W pewnych przypadkach na wartość napięcia dotykowego może mieć znaczny wpływ impedancja człowieka stykającego się z częściami jednocześnie dostępnymi.

napięcie dotykowe dopuszczalne (długotrwałe) (symbol UL) - najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego, które może się długotrwale utrzymywać w określonych warunkach otoczenia.

napięcie dotykowe spodziewane - najwyższe napięcie dotykowe przewidywane w instalacji elektrycznej w przypadku uszkodzenia izolacji, gdy wartość impedancji jest pomijalna

napięcie znamionowe (instalacji) - napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została przeznaczona.

Uwaga: Rzeczywista wartość może różnić się od wartości znamionowej o wartość określoną przez tolerancję napięcia.

obudowa; osłona - element zapewniający ochronę urządzenia przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnego kierunku.

ochrona dodatkowa, ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona przed porażeniem elektrycznym przy pojedynczym zakłóceniu.

ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona przed porażeniem elektrycznym podczas braku zakłóceń.

ochrona przeciwporażeniowa - zespół środków ograniczających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

ochronne ograniczenie prądu ustalonego i ładunku - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przez zastosowanie obvodu lub urządzenia zaprojektowanego

tak, aby zarówno w warunkach normalnych jak i przy zakłóceniach prąd ustalony i ładunek były ograniczone do wartości mniejszych niż niebezpieczne.

połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

przewód ochronno-neutralny; przewód PEN - uziemiony przewód spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego.

Uwaga: Skróty PEN stanowi kombinację oznaczenia przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N.

przewód ochronny (symbol PE) - przewód (lub żyła przewodu) wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych

- głównej szyny uziemiającej (głównego zacisku uziemiającego),
- uziomu,
- uziemionego punktu neutralnego lub punktu neutralnego

sztucznego.

przewód wyrównawczy - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą lub główny zacisk uziemiający z uziomem.

rezystancja stanowiska - rezystancja między elektrodą odzorowującą styczność ze stanowiskiem bosych stóp człowieka a ziemią odniesienia.

rezystancja uziemienia - rezystancja między zaciskiem uziemiającym a ziemią odniesienia (część rzeczywista impedancji uziemienia)

rezystywność gruntu - rezystywność charakterystycznej próbki gruntu

samoczynne wyłączenie zasilania - przerwanie ciągłości jednego lub wielu przewodów linii spowodowane przez automatyczne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w przypadku zakłócenia.

SELV - bardzo niskie napięcie bezpieczne.

uziemienie - połączenie elektryczne z ziemią

uziemienie ochronne - uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia w celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem.

zasieg ręki - przestrzeń zawarta między dowolnym punktem powierzchni stanowiska, na którym człowiek zwykle stoi lub się porusza a powierzchnią, którą może dosięgnąć ręką w dowolnym kierunku bez użycia środków pomocniczych.

INNE URZĄDZENIA

urządzenie elektryczne; wyposażenie elektryczne - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprezwodowanie, odbiorniki.

odbiornik energii elektrycznej - urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną.

rozdzielnice i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza - urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniająca jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielanie, sterowanie, odłączanie, łączenie

urządzenie przenośne - urządzenie, które podczas użytkowania może być łatwo przemieszczane z jednego miejsca na drugie przy podłączonym zasilaniu.

urządzenie ręczne - urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego normalnego użytkowania, przy czym silnik, jeżeli jest, stanowi integralną część tego urządzenia.

urządzenie stacjonarne - urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

urządzenie stałe - urządzenie przytwierdzone do podłoża lub przymocowane w inny sposób w określonym miejscu.

inspektor nadzoru inwestorskiego - jest tym uczestnikiem procesu budowlanego reprezentującym inwestora, do którego należy dbanie o prawidłowe wykonywanie robót budowlanych, kontrolę zgodności wykonywanych robót budowlanych z projektem, przepisami i zasadami wiedzy technicznej

kierownik budowy - jest tym uczestnikiem procesu budowlanego, który ma za zadanie czuwać nad prawidłowością wykonywania budowy w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót budowlanych, organizacji ich przebiegu, zabezpieczenia terenu budowy, prowadzeniu dokumentacji budowy, przygotowywania odbiorów, powiadamiania inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego o wszystkich istotnych zdarzeniach, które mają miejsce na kierowanej przez niego budowie, takich jak kontrole, zagrożenia, nieprawidłowości czy nieprzewidziane utrudnienia.

osoba wykwalifikowana - osoba mające stosowne wykształcenie i doświadczenie zapewniające jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność.

osoba poinformowana - osoba odpowiedzialno poinformowana albo nadzorowana przez osoby wykwalifikowane, w sposób zapewniający jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność

osoba postronna - osoba, która nie jest osobą wykwalifikowaną ani osobą poinformowaną.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku niezakaceptowania materiału ze wskazanego źródła Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inspektora nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaconiem za wykonaną pracę.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przy instalacji elektrycznej i okablowaniu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje inspektor nadzoru.

4. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.
2. Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.
3. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, połeki itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.
4. Transport i składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
5. Gospodarkę magazynową 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 magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.
6. Transportowane materiały należy rozmieścić równomiernie oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdów.
7. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.
8. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5.1.1. Wymagania ogólne dot. wykonawstwa instalacji elektrycznych

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnątrzowych o napięciu do 1 kV w budynkach użytkowości publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
3. Wszystkie urządzenia wraz z oprowadzaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
4. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
5. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
6. Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
7. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
8. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
9. Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub szynach instalacyjnych.
10. Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.

11. W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),
- oświetlenia przeszklonego,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- sieci teleinformatycznych,
- gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.

12. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
13. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno

zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda- Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.

14. W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.

15. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

16. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.

17. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wcisnięciu górnej części łącznika kołyskowego

18. Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.

19. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

20. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku .



21. Nie zaleca się stosowania gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych), w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej.

22. Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich rozmieszczenie - zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.

23. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.

24. Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.

25. Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.

26. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozpraszania się ognia.

27. Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

28. Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych

5.1.2. Kolejność robót.

Dla zapewnienia płynności i ciągłości pracy dla montażu instalacji elektrycznych należy zachować n/w kolejności robót

- trasowanie
- kucie bruzd. mocowanie uchwytów
- mocowanie puszek i rur
- układanie i mocowanie przewodów
- przygotowanie końców żył i łączenie przewodów
- wciąganie przewodów
- montaż uzupełniający instalacji elektrycznej – gniazdek, łączników i tablic

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót przy instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy istniejące instalacje na obszarze robót pozabawić napięcia i zdemontować.

5.3.1. Montaż instalacji elektrycznych

5.3.1.1 Wymagania ogólne

1. Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- niezależnienie od konstrukcji budowlanych,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji.

2. Najczęściej w jednym budynku można zastosować kilka systemów wykonawczych instalacji, gdyż jeden system może nie spełniać wszystkich wymagań stawianych instalacjom elektrycznym.

3. Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:

- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
- skompletować przewody, sprzęt i osprzęt,
- wytyczyć trasę instalacji,
- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji.

5.3.1.2 Trasowanie

1. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

2. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

3. Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

4. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

5. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymywania wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszania).

5.3.1.3 Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych

1. Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych.

2. Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych brzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to - po wierzeniu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę pomieszczenia, w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych.

3. Trasowanie należy wykonać zgodnie z punktem 5.3.1.2.

4. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża.

5. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.

6. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

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

8. Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić swobodnego wciągania przewodów.

9. W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:

- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie lub wsuwanie nagrzanych końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,

10. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przełotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń.

11. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

5.3.1.4 Instalacje pod tynkiem - instalacje wykonywane w rurach instalacyjnych (osłonowych)

5.3.1.4.1 Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna do prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

5.3.1.4.2 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.
2. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja pracuje oraz sam rodzaj instalacji.

5.3.1.4.3 Przejścia przez ściany i stropy

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

2. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.

5.3.1.4.4 Kucie bruzd

1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

5. Zabronione jest kucie bruzd, przebieć i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
6. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.

7. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem.

8. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku z rur sztywnych

Srednica znamionowa rury	18	21	22	250	250	350	450
Promień łuku [mm]	190	190	190	250	250	350	450

9. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

5.3.1.4.5 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. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy 10.

3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).

4. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnetrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem.

5. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

6. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

5.3.1.4.6 Wciąganie przewodów do rur

1. Do rur ułożonych zgodnie z punktem 5.3.1.4.5, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągając przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów).

2. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń.

3. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do nie-zatynkowanych rur.

4. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

5.3.1.5 Instalacje w tynku

5.3.1.5.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 6.3.1.2.

5.3.1.5.2 Mocowanie puszek

1. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).

2. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.

3. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

5.3.1.5.3 Układanie i mocowanie przewodów

1. Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtyнковymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.

2. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża.

3. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.

4. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.

5. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwyty.

6. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

7. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

8. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w łączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

5.3.1.5.4 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 6.3.2.5.

5.3.1.6 Instalacje elektryczne w korytkach na drabinkach kablowych oraz na uchwytach, wspornikach i wieszakach

5.3.1.6.1 Wymagania ogólne

1. Instalacje te w wykonaniu zwykłym lub specjalnym należy stosować w pomieszczeniach suchych, wilgotnych, z wyziewami zrączy i w piwnicach, barakach, kanałach i tunelach kablowych.

2. Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.1.2.

3. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich 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).

4. Na zainstalowanych podłożach, konstrukcjach i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe (kabelkowe) i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luźno” lub mocowane. Zaleca się, aby odległości między miejscami zamocowania lub zawieszania nie przekraczały:

a) 0,4 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych) i kabli nieopancerzonych o powłoce ołowianej przy zawieszeniu poziomym lub pochylonym pod kątem do 30°;

b) 0,8 m przy instalowaniu poziomym lub pochylonym pod kątem 30° kabli innych niż w punkcie a), z wyjątkiem kabli opancerzonych drutami oraz przy pochylonym zawieszeniu (przekraczającym 30°) kabli według punktu a),

c) 1,5 m przy instalowaniu poziomym lub pochylonym pod kątem 30° kabli opancerzonych drutami oraz przy zawieszeniu pochylonym pod kątem większym niż 30° kabli innych niż w punkcie a).

5. Rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, aby odległości między nimi ze względu estetycznych były jednakowe, a mocowania znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód lub kabel jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów między zamocowaniami nie były widoczne.

6. Przy wykonywaniu instalacji przewodami w „wiązkach” należy dodatkowo uwzględnić wymagania odpowiednich instrukcji montażu.

7. Łączenie przewodów i kabli, podejścia i przyłączanie odbiorników należy wykonać zgodnie z punktem 5.3.2.5.

8. Przy wykonywaniu wszelkich podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławnic.

5.3.1.6.2 Instalacje na uchwytach (wspornikach)

1. Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.

2. Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

3. 0,5 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),

4. 1,0 m dla kabli.

-
5. 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 wprowadzany.
6. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne. Zaleca się układanie przewodów w osłonach z rur.

5.3.2. Montaż elementów instalacji elektrycznych

5.3.2.1 Montaż aparaty

1. Aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki, szafki, tablice. W tym celu należy:

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zamocować profile szynowe TH 35 (lub inne) do umieszczania aparatów i listew zaciskowych,
- zamontować listwy zaciskowe,
- w razie potrzeby zamontować korytka do układania przewodów,
- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów z (jeżeli występują) konserwantów,
- wykonać połączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparaty, tablic i szaf,
- wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE.

2. W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części pod napięciem.
3. Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.

4. Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym przez producenta.
5. Aparaty wydzielające duże ilości ciepła należy instalować w odległości co najmniej $15 \div 20$ mm od innych aparatów.

6. Przewody w skrzynkach, szafkach, tablicach układa się w wiązkach na uchwytach, korytkach lub luźno między zaciskami aparatów i listew.
7. Przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm^2 należy stosować końcówki kablowe.

8. Przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm^2) zastosować końcówki kablowe.

5.3.2.2 Montaż opraw oświetleniowych

1. Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać odpowiednie parametry:

- natężenia oświetlenia,
 - równomierności oświetlenia,
 - stopnia zabezpieczenia przed oślnieniem.
2. W sieci oświetlenia podstawowego wewnętrznego należy stosować napięcie nie wyższe niż 250 V względem ziemi.

3. Wprowadzenie do obudowy oświetleniowej więcej niż jednego przewodu fazowego jest dopuszczalne tylko dla opraw wielofazowych. Oprawy o napięciu międzyfazowym przekraczającym 250 V powinny zostać w sposób trwały oznaczone.

4. W pomieszczeniach o powierzchni powyżej 100 m² oprawy powinny być przyłączone do dwóch obwodów elektrycznych.

5. Do obwodu oświetleniowego danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorescencyjnymi.

6. Obwody oświetlenia podstawowego wewnętrznego nie mogą mieć zabezpieczeń nadprądowych większych niż 25 A.

7. Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych niż suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża (jeżeli są mocowane niżej, to powinny być zasilane napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwałe – układ SELV).

8. Oprawy oświetleniowe powinny być przystosowane do przyłączenia ich do sieci zasilającej.

9. Uchwyty do opraw zwieszakowych do montowania w stropach należy mocować przez:

- wkręcanie do zamocowanej w stropie puszkii sufitowej,
- wkręcanie w kolek rozporowy,
- wbetonowanie,
- zaczepy do mocowania na linie nośnej o $\square = 6 \div 12$ mm.

10. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- siłę 500 N dla opraw o masie do 10 kg,
- siłę w niutonach równą 50-krotności masy oprawy w kilogramach dla opraw o masie powyżej 10 kg.

11. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

12. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złązek z przewodami wypustów.

13. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

14. Oprawy oświetleniowe w pokojach, przedpokojach i korytarzach pomieszczeń mieszkalnych nie wchodzi w zakres wyposażenia inwestorskiego. Natomiast w tych pomieszczeniach należy mocować uchwyty do opraw o wytrzymałości porównywalnej, jak w poz. 10.

5.3.2.3 Montaż elementów instalacji w wykonaniu szczelnym

1. W instalacji w wykonaniu szczelnym należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprężenie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach a pomocą dławic (dławików); średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprężtu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławic uszczelnic je dodatkowo,
- stosować sprężtu i osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44).

5.3.2.4 Mocowanie sprężtu i osprzętu

1. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- puszki instalacyjne,
- wyłączniki i przełączniki,
- łączniki oświetlenia,
- gniazda wtyczkowe,
- wtyczki do mocowania na stałe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- skrzynki (obudowy) rozdzielcze,
- przyrządy sterownicze.

2. Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w mieszkaniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu.

3. Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm).

4. Przy rozmieszczaniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli. Zaleca się, aby:

- a) w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w listwach przypodłogowych, sprzęt był instalowany bezpośrednio obok listwy, z zachowaniem poniższych zasad:
- w systemie listwowym trzeba stosować sprzęt (gniazda i łączniki) w wykonaniu natynkowym,
 - gniazda wtyczkowe należy mocować tuż nad listwami ułożonymi w obrębie podłogi, a łączniki tuż przy listwach prowadzonych po ścianach,
 - gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych (na ścianach drewnianych za pomocą wkrętów do drewna),
 - mocowanie bezpośrednie sprzętu i osprzętu niehermetycznego do podłoży palnych należy wykonać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu,
- b) w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w innej technologii niż listwowa, gniazda umieszcza się na wysokości $0,2 \div 0,9$ m nad podłogą (z wyjątkiem instalacji w kanałach podłogowych, gdzie gniazda wtyczkowe mocuje się w podłodze lub puszkach - kasetonach podłogowych).
5. W pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu – sprzęt w wykonaniu szczelnym.
6. Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).

5.3.2.5

Przygotowanie końców żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

1. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciśki aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ognioową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
2. Powierzchnie styków należy zabezpieczać przed korozją.
3. Połączenia należy wykonać za pomocą spawania, zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
4. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.
5. W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.

6. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.
8. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
9. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.
10. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
11. Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przytaczane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
 - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu,
 - z końcówką.
12. Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
 - z końcówką,
 - z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie.
13. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem.
14. W oprawach oświetleniowych i podobnym sprężenie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „—” z gwintem (oprawką).
15. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość $2 \div 6$ zwojów.
16. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną.

5.3.2.6 Montaż rozdzielnic

1. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.
2. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą

-
- do nich konstrukcją wsporcą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.
3. Tablice w obudowie naściennej lub wewnętrznej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.
4. Po zamontowaniu urządzenia należy:
- a) zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
 - b) dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
 - c) założyć osłony zdjęte w czasie montażu
 - d) podłączyć obwody zewnętrzne
 - e) podłączyć przewody ochronne

5.3.3. Montaż środków ochrony przeciwporażeniowej

5.3.3.1 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

1. Ochrona przez zastosowanie izolowania części czynnych
Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie.
W przypadku urządzeń produkowanych fabrycznie, izolacja powinna spełniać wymagania odpowiednich norm dotyczących tych urządzeń elektrycznych.
W przypadku innych urządzeń ochronę należy zapewnić przez zastosowanie izolacji, która będzie mogła długotrwale wytrzymywać obciążenia mechaniczne oraz wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne, na jakie może być narażona podczas eksploatacji.
Pokrycie farbą, pokostem i podobnymi produktami zastosowane samodzielnie nie są na ogół uznawane za środki mogące zapewnić odpowiednią izolację chroniącą przed porażeniem prądem elektrycznym podczas eksploatacji.
Uwaga. Jeżeli izolacja jest wykonana w trakcie montażu instalacji, to jej jakość powinna być potwierdzona próbami analogicznymi do tych, którym poddaje się izolacje podobnych urządzeń produkowanych fabrycznie.

2. Ochrona przy użyciu ogrodzenia (przegrody) lub obudowy (osłony)

Uwaga. Ogrodzenia lub obudowy są przeznaczone do zapobiegania jakiegokolwiek dotykowi części czynnych.

a) Części czynne powinny być umieszczone wewnątrz obudów lub ogrodzeń zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X, z wyjątkiem przypadków, gdy niższy stopień ochrony występuje podczas wymiany części, jak np. w przypadku opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych i bezpieczników lub gdy niższy stopień ochrony jest konieczny dla właściwego funkcjonowania urządzenia zgodnie z odpowiednimi wymaganiami dotyczącymi tego urządzenia. W takich przypadkach należy:

- przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności w celu zapobieżenia przypadkowemu dotknięciu części czynnych przez ludzi i zwierzęta domowe oraz
- zapewnić ludziom należytą informację o możliwości dotknięcia części czynnych i ostrzeżenie przed ich świadomym dotknięciem.

- b) Łatwo dostępne górne poziome powierzchnie przegród i obudów powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP4X.
- c) Ogrodzenia i obudowy powinny być trwałe zamocowane, mieć dostateczną stabilność i trwałość, zapewniającą utrzymanie wymaganego stopnia ochrony i dostateczne oddzielenie części czynnych w określonych warunkach normalnej eksploatacji, biorąc pod uwagę warunki środowiskowe.

- d) Jeżeli konieczne jest usunięcie ogrodzeń lub otwarcie obudów albo usunięcie części obudów, to czynności te powinny być możliwe do wykonania tylko:
- przy użyciu klucza albo narzędzia
 - po wyłączeniu zasilania części czynnych chronionych przez te ogrodzenia lub obudowy, przy czym ponowne włączenie zasilania powinno być możliwe dopiero po ponownym założeniu ogrodzeń lub zamknięciu obudów
 - gdy istnieje osłona wewnętrzna o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP2X uniemożliwiająca dotknięcie części czynnych; usunięcie jej powinno być możliwe tylko przy użyciu klucza lub narzędzia.

3. Ochrona przy użyciu bariery (przeszkody)

a) Bariery powinny uniemożliwiać:

- niezamierzony dostęp do części czynnych
 - niezamierzony dostęp do części czynnych w trakcie obsługi urządzeń.
- b) Bariery mogą być usuwane bez użycia klucza lub narzędzi, lecz powinny być zabezpieczone przed niezamierzonym usunięciem.

4. Ochrona przez umieszczenie poza zasięgiem ręki

- a) Części jednocześnie dostępne o różnych potencjałach nie powinny znajdować się w zasięgu ręki.

Uwaga. Dwie części uważa się za jednocześnie dostępne, jeżeli znajdują się w odległości od siebie nie większej niż 2,5 m.

- b) Jeżeli przestrzeń, w której normalnie mogą przebywać ludzie, jest ograniczona w kierunku poziomym przez barierę (np. poręcz, siatkę) zapewniającą ochronę w stopniu mniejszym niż IP2X, to zasięg ręki powinien być mierzony od tej bariery. W kierunku pionowym zasięg ręki wynosi 2,5 m od powierzchni stanowiącej S, na której może przebywać człowiek, przy czym nie uwzględnia się żadnych pośrednich barier mających stopień ochrony mniejszy niż IP2X.

Uwaga. Długość zasięgu ręki odnosi się do bezpośredniego dotknięcia gołą ręką bez uwzględnienia środków pomocniczych (np. narzędzi lub drabin).

- c) W miejscach, w których normalnie wykonuje się czynności przy użyciu przedmiotów przewodzących o dużej objętości lub długości, odległości podane w poz. a) b) powinny być powiększone tak, aby zostały uwzględnione odpowiednie wymiary tych przedmiotów.

5. Uzpełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim przy użyciu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

5.3.3.2 Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

5.3.3.2.1

Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania

Ten środek ochrony wymaga koordynacji typu układu sieciowego, parametrów przewodów ochronnych i zastosowanych zabezpieczeń.

Dostępne części przewodzące powinny być połączone z przewodem ochronnym zgodnie z wymaganiami określonymi dla każdego typu układu sieciowego. Części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być przylączone do tego samego uzziemienia indywidualnie, grupowo lub zespołowo.

Na każdym obiekcie budowlanym, połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego,
- główną szynę (zaciisk) uziemiającą.
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektów budowlanych, np. gazu, wody itp.,
- metalowe elementy konstrukcyjne, urządzeń centralnego ogrzewania i systemów klimatyzacyjnych, jeżeli są one dostępne.

Jeżeli elementy przewodzące są doprowadzane z zewnątrz budynku, powinny być one połączone połączeniami wyrównawczymi, możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia ich do budynku. Przewody połączeń wyrównawczych głównych powinny spełniać wymagania: $6 \square S \square 25 \text{ mm}^2$.

Połączenia wyrównawcze dla przewodów (kablów) telekomunikacyjnych powinny być wykonane w porozumieniu z właścicielem i służbami eksploatacyjnymi tych przewodów (kablów).

Jeżeli w instalacji lub jej części nie mogą być spełnione warunki samoczynnego wyłączenia, to powinny być wykonane miejscowe połączenia wyrównawcze zwane połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi (miejscowymi)

5.3.3.2.2 Ochrona przez zastosowanie urządzenia II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej

Uwaga: Środek ten ma na celu zapobieżenie pojawieniu się niebezpiecznego napięcia na częściach przewodzących dostępnych urządzeń elektrycznych w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

1. Ochronę tę należy zapewnić przez zastosowanie:

- a) urządzeń elektrycznych następujących typów poddanych próbom i oznaczonych wg odpowiednich norm:
- urządzeń mających podwójną lub wzmocnioną izolację (urządzenia II klasy ochronności),

– zespołów urządzeń elektrycznych wykonanych fabrycznie w pełni izolowanych (patrz IEC 439-1 + AC:1994)

- b) urządzeń o izolacji podstawowej z wykonaną w czasie montażu instalacji elektrycznej izolacją dodatkową, zapewniającą stopień bezpieczeństwa równoważny urządzeniom elektrycznym wg p.a).
- c) urządzeń o izolacji wzmacnionej pokrywającej niez izolowane części czynne, wykonanej w czasie montażu instalacji, zapewniającej stopień bezpieczeństwa równoważny urządzeniom elektrycznym w^o p. a); taką izolację dopuszcza się tylko w tych miejscach, w których warunki konstrukcyjne uniemożliwiają zastosowanie izolacji podwójnej.

2. W urządzeniu elektrycznym nadającym się do pracy, wszystkie części przewodzące oddzielone od części czynnych tylko izolacją podstawową, powinny być osłonięte obudową izolacyjną zapewniającą stopień ochrony co najmniej IP2X.
3. Obudowa izolacyjna powinna być odporna na spodziewane obciążenia mechaniczne, elektryczne i termiczne. Pokrycia farbą, pokostem i podobnymi produktami nie uznaje się za spełnienie tego wymagania. Nie wyklucza to jednak użycia obudowy mającej takie pokrycie, jeżeli są one dopuszczone do stosowania odpowiednimi normami i zostały poddane odpowiednim próbom.

4. Jeżeli obudowa izolacyjna nie została poddana odpowiednim próbom i istnieją wątpliwości co do jej skuteczności, należy przeprowadzić próbę wytrzymałości elektrycznej zgodnie z warunkami podanymi w IEC 60364/61.

5. Przez obudowę izolacyjną nie powinny przechodzić części przewodzące umożliwiające przenoszenie potencjału. Obudowa izolacyjna nie powinna zawierać żadnych śrub z materiału izolacyjnego, których zastąpienie przez śruby metalowe mogłoby pogorszyć izolację zapewnioną przez obudowę.

6. Jeżeli pokrywę lub drzwi obudowy izolacyjnej mogą być otwierane bez użycia narzędzia lub klucza, wszystkie części przewodzące, które są dostępne po ich otwarciu, powinny znajdować się za przegrodą izolacyjną zapewniającą stopień ochrony co najmniej IP2X w celu zapobieżenia przypadkowemu dotknięciu tych części przez ludzi. Usunięcie tej przegrody powinno być możliwe tylko przy użyciu narzędzi.

7. Części przewodzące zamknięte w obudowie izolacyjnej nie powinny być połączone z przewodem ochronnym. Należy jednak przewidzieć możliwość przyłączenia przewodów ochronnych, które muszą przechodzić przez obudowę dla obsługi innych urządzeń elektrycznych, których obwód zasilający również przechodzi przez obudowę. Wewnątrz obudowy każdy przewód i jego zacisk powinny być izolowane tak, jak części czynne. Zacisk ten powinien być odpowiednio oznaczony. Części przewodzące dostępne i części pośrednie nie powinny być połączone z przewodem ochronnym, chyba że zostało to specjalnie przewidziane w opisie odnoszącego urządzenia.

8. Obudowa nie powinna utrudniać działania znajdujących się w niej urządzeń.

9. Instalowanie urządzeń wymienionego w p.1 a) (zamocowanie, przyłączenie przewodów itp.) powinno być wykonane tak, aby nie mogło pogorszyć ochrony przewidzianej w opisie urządzenia.

5.3.3.2.3 Przewody ochronne i wyrównawcze

Podstawowe wymagania odnośnie przewodów ochronnych, ochronno-neutralnych i wyrównawczych w instalacjach elektrycznych określa norma PN-IEC 60364.

Przekroje przewodów ochronnych nie powinien być mniejszy od wartości obliczonej ze wzoru:

$$S_{PE} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{t}$$

gdzie

S_{PE} - przekrój przewodu ochronnego, [mm²]

I_{th} - prąd zwarciaowy cieplny [A]

t - czas trwania zwarcia [s]

k - współczynnik zależny od rodzaju przewodu i warunków jego użytkowania

$$\left[\frac{A \sqrt{s}}{mm^2} \right]$$

Jednocześnie minimalny przekrój przewodu ochronnego został uzależniony od przekroju przewodu fazowego i nie powinien być mniejszy od wartości podanych w tabeli 25.12

Jako przewody ochronne mogą być wykorzystane:

- żyły przewodów (kabli) wielożyłowych,
- przewody prowadzone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe osłony niektórych rodzajów kabli,
- odpowiednie części przewodzące obce.

Tabela 25.12. Przekroje poprzeczne przewodów wyrównawczych głównych i dodatkowych.

Wymagania	Połączenia wyrównawcze	dwie częściami	częścią
		połączenia wyrównawcze dodatkowe	

W sieciach systemu TN, w których ułożony na stałe, pojedynczy przewód (żyła) spełnia funkcję przewodu ochronnego i neutralnego, przekrój przewodu ochronno-neutralnego PEN nie może być mniejszy niż 10 mm^2 Cu lub 16 mm^2 Al. W przypadku stosowania przewodów (kabli) koncentrycznych, minimalny przekrój przewodu PEN może wynosić 4 mm^2 .

1) niezależnie od materiału, z którego wykonany jest przewód
2) w przypadkach stosowania innego metalu niż miedź należy przyjmować przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową, jaką ma odpowiedni przewód miedziany
Oznaczenia:
 S^w - przekrój przewodu wyrównawczego,
 S^{PEmax} - przekrój przewodu wyrównawczego,
 S^{PEmin} - najmniejszy przekrój przewodu ochronnego spośród przewodów doprowadzonych do rozpatrywanych części przewodzących,
 S^{PE} - przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej

główne	przewodzącymi dostępnymi	przewodzącą dostępna i częścią przewodzącą obcą	Podstawowe	Dodatkowe	Możliwe złagodzenie wymagania podstawowego	S ^w nie musi być - większy od 25 mm^2 Cu albo przekroju równoważnego w przypadku innego metal niż miedź
			$S^w \geq 0,5 S^{PEmax}$	$S^w \geq 6 \text{ mm}^2$		
			$S^w \geq S^{PEmin}$	$S^w \geq 2,5 \text{ mm}^2$ dla przewodów chronionych od uszkodzeń mechanicznych 1) $S^w \geq 4 \text{ mm}^2$ dla przewodów niechronionych od uszkodzeń mechanicznych 2)		
			$S^w \geq 0,5 S^{PE}$			

6. Kontrola jakości i odbiór robót

6.1. Kontrola jakości

Kontrola ma na celu określenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

6.2. Badanie (sprawdzenie)

6.2.1. Postanowienia ogólne

1. Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania odpowiednich norm.
2. Dokumentację techniczną wraz ze schematami, należy udostępnić osobom wykonującym sprawdzanie instalacji
3. W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy podjąć środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń obiektu oraz zainstalowanego wyposażenia.
4. W przypadku rozbudowy lub zmiany istniejącej instalacji, należy sprawdzić, czy ta rozbudowa lub zmiana są zgodne z odpowiednimi normami i czy nie powodują one pogorszenia stanu bezpieczeństwa istniejącej instalacji.

6.2.2. Badanie zgodności z Dokumentacją projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez sprawdzenie:

- czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty.
- przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym

6.2.3. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej

6.2.4. Oględziny

1. Oględziny należy wykonywać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
2. Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne:
 - spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych;
 - zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem.
 - nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa
3. W zależności od potrzeb, należy sprawdzić przez oględziny co najmniej:
 - sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odstępów, w przypadkach np. ochrony przy użyciu barier, obudów, przeszkód lub przez umieszczenie poza zasięgiem ręki
 - obecność przegrod ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami cieplnymi
 - dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
 - wybór i nastawienie urządzeń ochronnych i sygnalizacyjnych
 - obecność prawidłowo umieszczonych odpowiednich urządzeń odłączających i łączących
 - dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
 - oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
 - umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji
 - oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
 - poprawność połączeń przewodów;
 - dostęp do urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację

Tablica 7.2.4. Badania odbiorcze. Oględziny

Lp	Czynności	Wymagania według
1	Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym	PN-IEC 60364-4-41:2000 PN-IEC 60364-4-47:2001 PN-IEC 60364-6-61:2000
2	Sprawdzenie prawidłowości ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi	PN-IEC 60364-4-42:1999 PN-IEC 60364-4-482:1999
3	Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów do obciążalności prądowej	PN-IEC 60364-5-52:2002 PN-IEC 60364-5-523:2001 PN-IEC 60364-4-43:1999 PN-IEC 60364-4-473:1999
4	Sprawdzenie prawidłowości ochrony przed obniżeniem napięcia	PN-IEC 60364-4-45:1999
5	Sprawdzenie prawidłowości doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych	PN-IEC 60364-4-43:1999 PN-IEC 60364-4-473:1999 PN-IEC 60364-5-51:2000 PN-IEC 60364-5-53:2000 PN-IEC 60364-5-537:1999
6	Sprawdzenie prawidłowości umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających	PN-IEC 60364-4-46:1999 PN-IEC 60364-5-537:1999 PN-EN 61293:2000
7	Sprawdzenie prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych	PN-IEC 60364-3:2000 PN-IEC 60364-4-443:1999

		PN-IEC 60364-5- 51:2000
8	Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych i ochronnych	PN-IEC 60364-5- 54:1999 PN-EN 60445:2002 PN-EN 60446:2004
9	Sprawdzenie prawidłowego i wymaganego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji	PN-IEC 60364-5- 51:2000 PN-IEC 60038:1999 PN-EN 60617- 7:2002(U) PN-EN 60617-1 1:2002(U) PN-EN 60617- 6:2002(U) PN-88/E-08501 PN-92/N-01256/01 PN-92/N-01256/02 PN-92/N-01256/03
10	Sprawdzenie prawidłowego i kompletnego oznaczenia obwodów bezpieczników, łączników, zacisków itp.	PN-IEC 60364-5- 51:2000 PN-EN 60617- 7:2002(U) PN-EN 60617- 11:2002(U) PN-EN 60617- 6:2002(U)
11	Sprawdzenie poprawności połączeń przewodów	PN-EN 60998- 1:2001 PN-EN 60998-2- 1:2001 PN-EN 60998-2- 2:1999 PN-EN 60999- 1:2002 PN-EN 61210:2000
12	Sprawdzenie dostępu do urządzeń, umożliwiającego ich wygodną obsługę i konserwację	PN-IEC 60364-6- 51:2000 PN-IEC 60364- 3:2000

6.2.5. Próby (pomiar) instalacji elektrycznych wewnętrznych

1. Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i ustերki wykryte w trakcie oględzin instalacji.
2. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

3. Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:
 - spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
 - odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
 - nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana, są dobre, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- pomiar rezystancji izolacji ścian i podłogi,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- przeprowadzenie prób działania,
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

4. Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce jego zainstalowania,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,

- liczbowe wyniki pomiarów
- uwagi i wnioski.

- Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.
- Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.
- Pomiary i próby przeprowadza się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Tablica 7.2.5. Badania odbiorcze. Próby

Lp.	Czynności	Wymagania według
1	Pomiar ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych oraz pomiar rezystancji przewodów ochronnych	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.2
2	Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.3
3	Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.4 PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.5
4	Pomiar rezystancji uziomu	PN-IEC 60364-6-61:2000
5	Pomiar rezystancji izolacji ścian i podłóg	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.5 PN-IEC 60364-4-41:2000, p. 413.3
6	Sprawdzenie skuteczności ochrony za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania oraz sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.6
7	Sprawdzenie biegunowości	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.7
8	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej	PN-E-04700:1998/Az1:2000
9	Przeprowadzenie prób działania urządzeń	PN-IEC 60364-6-61:2000, p. 612.9
10	Sprawdzenie ochrony przed skutkami cieplnymi	PN-IEC 60364-4-42:1999
11	Sprawdzenie ochrony przed obniżeniem napięcia	PN-IEC 60364-4-45:1999

6.2.6. Sprawdzanie dokumentacji

6.2.6.1 Sprawdzanie dokumentów wykonanych prac

Należy sprawdzić dokumenty dotyczące

- materiałów i wyrobów użytych do budowy, -przygotowania terenu budowy,
- wykonania robót ziemnych
- wykonania odcinka elektroenergetycznej linii kablowej
- łączenia rur
- wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych
- zgodności z projektem i pozwoleniem na budowę.

6.2.6.2 Sprawdzanie dokumentów dotyczących materiałów i wyrobów

Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami zawartymi w rozdziale 6.2.3. Sprawdza się odpowiednie deklaracje zgodności wykonania materiałów i wyrobów z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi na materiały i wyroby stosowane do budowy linii kablowej i instalacji oraz odpowiednie protokoły badań dotyczących elementów linii i instalacji wykonywanych na budowie, a także protokoły ewentualnych dodatkowych badań.

6.2.6.3 Sprawdzanie dokumentów dotyczących przekazania frontu robót.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących przekazania frontu robót dla montażu instalacji elektrycznych polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczących o przekazaniu frontu robót pod montaż instalacji elektrycznych.

6.2.6.4 Sprawdzanie dokumentów dotyczących wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących realizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu tych prac zgodnie z projektem wykonawczym
2. Sprawdzenie dokumentów dotyczących prób i badań instalacji polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy protokołów przeprowadzenia prób wykonanych zgodnie z 6 instalacji elektrycznych wewnętrznych

6.2.6.5 Ocena

Na podstawie przeprowadzonego sprawdzenia dokumentów dotyczących wykonania prac regulacyjno-pomiarowych (sprawdzenie, próby) oraz na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej inwestor podejmuje decyzję o przeprowadzeniu

odbioru prac budowlano-montażowych odcinka linii kablowej i instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz powołuje stosowną komisję odbioru.

6.3. Odbiór

6.3.1. Postanowienia ogólne

Przed przystąpieniem do odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych przedłożyć inwestorowi dokumenty potwierdzające wykonanie zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym, pozwoleniem na budowę, wymaganiami norm, normami powołanymi oraz przepisami państwowymi wymienionymi w p. 1.1.

6.3.2. Odbiór frontu robót

1. Przed przystąpieniem do robót montażyowych należy odebrać protokołarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.
2. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektro-montażowe można było prowadzić bez narazenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

6.3.3. Odbiór międzyoperacyjny

1. Odbiór międzyoperacyjny powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne.
2. Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:
 - osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.,
 - ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
 - osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
 - instalacja przed załączeniem pod napięcie.

6.3.4. Odbiór częściowe

1. Odbiór robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają:

- ułożone w kanałach, lecz nie przykryte kable,
 - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
 - inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażyowych.
- Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

2. Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużyh skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

6.3.5. Odbiór końcowy

1. Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:
 - aktualną dokumentację wykonawczą,
 - 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 ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez wykonawcę.
2. Komisja odbioru końcowego:
 - bada aktualność i kompletność dokumentacji wykonawczej,
 - bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
 - bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
 - bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
 - dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
 - ustala okres i warunki następnej eksploatacji instalacji,
 - spisuje protokoły odbiorczy.

6.3.6. Sprawdzanie dokumentacji

Jak w punkcie 1.

6.3.7. Przekazanie instalacji do eksploatacji

1. Po ustalonym przez komisję odbioru okresie następnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji.
2. Przy przekazaniu należy spisać protokoł, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do następnej eksploatacji.

7. Wymagania dot. obmiaru robót

Obmiar robót zostanie sporządzony po realizacji robót.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

wg pkt 6.3

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymcz. i prac towarzyszących

Szczątkowe roboty demontażowe istniejących instalacji elektrycznych wewnętrznych rozliczyć ujmując je we wskazniku jednostkowym realizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych

10. Przepisy związane

- dokumentacja projektowa
- Aprobaty techniczne
- Certyfikaty Jakości
- Protokoły z prób i badań (Prace Regulacyjno-Pomiarowe)
- Obowiązujące normy

