

## **SST-IE2**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:  
„TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZY UL. KARŁUSZOWIEC 5 W TARNOWSKICH GÓ-  
RACH”.**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **SST-1.7.0 I N S T A L A C J E E L E K T R Y C Z N E**

C P V:

- 4531 0000 - 3 roboty instalacyjne elektryczne
- 4531 1000 - 0 roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 4531 1100 - 1 roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 4531 1200 - 2 roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 4531 1100 - 1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 4531 7300 - 5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- 4531 1200 - 2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

# Wstęp

## Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej związanych z zadaniem - w pełnym brzmieniu: „Termomodernizacja budynku przy ul. Karłuszowiec 5 w Tarnowskich Górach”.

## Zakres: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1. Integralne części opracowania stanowią: Projekt wykonawczy oraz zestawienie materiałowe.

## Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych dla zadania jak w p. 1.1., w zakresie jak następuje: W zakresie opracowania instalacji elektrycznych są:

- zasilenie pomieszczenia wymiennikowni;
- wymiana kabla zasilającego oświetlenia ulicznego;
- instalacja odgromowa oraz uziemienia;

## Określenia występujące w niniejszej ST

W niniejszej specyfikacji używa się określeń, które zostały *zdefiniowane w następujących przepisach*:

- USTAWA z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami, ostatnia zmiana z 17. czerwca 2005 r);
- USTAWA „Prawo energetyczne” z 10.kwietnia 1997 r z późniejszymi zmianami
- ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami
- PN - IEC 60364; 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN - EN 12464-1:2004 „Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach”
- N-SEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

## Przepisy techniczno-budowlane

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno – budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania jak również w innych normach traktowanych jako źródło aktualnej wiedzy technicznej.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót. Wykonywanie robót należy koordynować na bieżąco we współpracy z kierownikiem budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i przekazanie obiektu Zamawiającemu.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP oraz, jeśli jest podwykonawcą – wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przy przekazaniu robót elektrycznych **wykonawca dostarcza zleceniodawcy dokumentację powykonawczą**, czyli zbiór dokumentów wymaganych oraz niezbędnych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykony-

wał pracy 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 odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i 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 odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować kierownika budowy o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **Wyroby do stosowania**

### **Wymagania formalne**

Materiały i urządzenia należy zamówić u producenta lub dostawcy z odpowiednim wyprzedzeniem gwarantującym wykonanie robót bez przestojów. Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel: - dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności, - wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne, - oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami, - wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w

określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, - wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## **Kable**

Szynoprzewody właściwe dla układu sieciowego TN-S (L1, L2, L3, N i PE), o żyłach aluminiowych, o obciążalności jak na schematach. Kable 5 żyłowe (L1; L2; L3, N; PE) i 3 żyłowe (L, N, PE) z żyłami miedzianymi o przekroju minimum jak na schematach, w izolacji i osłonie zewnętrznej z polietylenu usieciowanego, na napięcie 0,6/1kV.

## **Rozdzielnica wymiennikowni i kotłowni**

W obudowach przyściennych, metalowych, do zabudowy aparatów na płytach montażowych, połączenia – za pomocą szyn miedzianych sztywnych i giętkich oraz przewodów miedzianych, giętkich.

## **Systemy mocujące przewody, instalacje wiązkowe i osprzęt**

**Uchwyty do mocowania rur i przewodów** – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** – wykonane z tworzyw i w typowe wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

**Końcówki kablów, zaciski i konektory** wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

**Pozostały osprzęt** – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

## **Instalacje oświetleniowe i gniazdkowe**

Kable – miedziane wielożyłowe (z oddzielną, żółto - zieloną żyłą ochronną PE) o izolacji polwinitowej, na napięcie izolacji – 0,6/1V; osprzęt – odpowiedni dla zastosowanego systemu instalacji.

### **Charakterystyka opraw oświetleniowych**

Oprawa oświetleniowa LED. Materiał obudowy blacha stalowa, aluminiowa malowana proszkowo lub tworzywo sztuczne w kolorze białym. Oprawa wykorzystująca źródła światła LED o temperaturze barwowej dla kotłowni oraz wymiennikowni 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 41 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220-240V. Zużycie musi energii spełniać klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I lub II. Oprawa charakteryzująca się skutecznością świetlną na poziomie 150 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L90, B50 przy żywotności > 54000 h. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI (RA) minimum 80. Całkowicie wyeliminowany efekt migotania, Oprawy muszą posiadać stopień ochrony minimum IP66. Minimalny współczynnik cos  $\Phi$  0,94. Oprawa przystosowana do montażu natynkowego. Zasilacze posiadać będą wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne.

Parametry opraw oświetleniowych:

B1. Oprawa oświetleniowa LED 4000lm/27W IP66

B2. Oprawa oświetleniowa LED 6300lm/41W IP66

AW1. Oprawa awaryjna LED-HO 1x3 TA1 VWD IP65

EW1. Oprawa ewakuacyjna LED 1.2 TC1

## **Instalacje siłowe**

Kable 5 żyłowe (L1; L2; L3, N; PE), z żyłami miedzianymi o przekroju minimum jak na schematach, w izolacji i osłonie zewnętrznej z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

### **Osprzęt elektroinstalacyjny**

Podtynkowe.

### **Sztuczne zwody piorunowe na budynku**

- Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

- Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach i uchwytach. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych
- Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

## **Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do prac przy instalacjach elektrycznych powinien mieć możliwość korzystania z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

## **Transport**

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

## **Wykonywanie robót**

### **Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru oraz następującymi zasadami:

- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, szynoprzewodów, sprzętu, osprzętu oraz urządzeń i aparatury oraz materiałów elektroinstalacyjnych posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie;
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych;
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami;
- trasy szynoprzewodowe, kablowe i przewodowe należy prowadzić w liniach prostych równoległe do

ścian i stropów;

- wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji;
- nie należy ustawiać słupów i prowadzić robót na wysokości większej niż 3 m w warunkach utrudnionych: przy złej widoczności, podczas silnego wiatru, wyładowań atmosferycznych, odwilży oraz mrozu większego niż - 10°C.

## **Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

## **Demontaże i utylizacja odpadów**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących instalacji elektrycznych jedynie w zakresie opracowania, a w szczególności opraw oświetleniowych, przewodów oraz osprzętu instalacyjnego. Prace demontażowe należy wykonywać w taki sposób, aby elementy demontowanych urządzeń nie zostały zniszczone. Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego w części przebudowywanego budynku. Elementy zdemonstrowane instalacji elektrycznych, po sprawdzeniu przez Inspektora nadzoru ich przydatności do dalszego stosowania należy przekazać Inwestorowi.

## **Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu

opraw.

### **Rozdzielnice elektryczne**

Rozdzielnice elektryczne Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i



uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnicy (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004. Konstrukcje oraz aparaty powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać certyfikat na pełny zakres badania typu TTA zgodnie z normą PN-EN 60439-1; IEC 60439-1. Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnicy określa projekt, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnicy, które wymieniane są jako marka referencyjna. Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad. Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm<sup>2</sup> należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm<sup>2</sup> należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta. Rozdzielnice należy montować zgodnie z ich przeznaczeniem jako szafki wiszące.

Zakres robót montażu rozdzielnic obejmuje:

- ⌚ przemieszczenie w strefie montażowej,
- ⌚ rozpakowanie,
- ⌚ ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- ⌚ wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- ⌚ trasowanie,
- ⌚ wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- ⌚ osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- ⌚ montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- ⌚ podłączenie uziemienia,
- ⌚ sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania
- ⌚ minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- ⌚ sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- ⌚ przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w stosownie oznaczniki kablowe. Obwody odpływowe należy łączyć przez zaciski kablowe w rozdzielnicach. W każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielni.

### **Instalowanie linii kablowych**

Instalowanie linii kablowych Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Linie kablowe należy montować na przygotowanych do tego celu korytach kablowych, przy użyciu uchwytów kablowych lub rurek osłonowych oraz podtynkowo przy wykorzystaniu bruzd. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

1. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.
2. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm.
3. Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia, z zastrzeżeniem ust. 7. Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych, równoległe do linii ścian i sufitów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy

itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp. Przejścia kablowe przez odgródzenia pożarowe należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami lub piankami ognioodpornymi o wartości wytrzymałości ogniowej odpowiedniej do odgródzenia. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe połączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania). Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- opraw oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Malowania ścian:

1. Przed rozpoczęciem malowania, przesunąć meble na środek pomieszczenia i dokładnie okleić je folią malarską.
2. Następnie zabezpieczyć listwy przypodłogowe przy pomocy taśmy malarskiej, a podłogę okryć folią.
3. To samo zrobić z oknami, także przy użyciu folii i taśmy malarskiej.
4. Kontakty i włączniki należy odkręcić od ściany i również okleić taśmą malarską.
5. Szpachelką usunąć niezwiązane fragmenty tynku, a następnie nanieść preparat gruntujący na całą powierzchnię ubytku.
6. Na ubytki nałożyć masę szpachlową (przy pomocy stalowej pacy), a po jej wyschnięciu nanieść w tym miejscu gładź gipsową.
7. Zaszpachlowane miejsca następnie należy wyszlifować papierem ściernym, aż do ujednolicenia powierzchni.
8. Po zaszpachlowaniu i zeszlifowaniu wymagających poprawek fragmentów ścian, umyć całą ich powierzchnię wodą z dodatkiem mydła malarskiego.
9. Gdy umyte ściany wyschną, nanieść na nie środek gruntujący.
10. Sufit należy malować szerokim wałkiem, zaczynając przy oknie, a następnie systematycznie oddalając się od źródła światła.
11. Przy krawędzi sufitu namaluj wąski pasek wokół całego pomieszczenia. Po wyschnięciu farby,

naklej taśmę malarską przy samej krawędzi sufitu.

12. Malowanie ścian najlepiej jest rozpocząć od pomalowania narożników oraz miejsc przy oknach i gniazdkach. Użyj do tego okrągłego wałka.

13. Do pomalowania reszty ścian użyj dużego wałka. Zaczynij od ściany z oknem, a następnie maluj oddalając się od źródła światła.

14. Do pomalowania trudno dostępnych miejsc użyj specjalnego wąskiego pędzla na wygiętej ręczce.

15. Gdy farba lekko przyschnie, odklej taśmę malarską, którą nakleiłeś przy krawędzi sufitu oraz w innych zabezpieczonych miejscach.

Odtwarzanie tynków:

#### 1. PRZYGOTOWANIE MIEJSCA PRACY I OCZYSZCZENIE BRUZDY

W pierwszej kolejności zaczynamy od oczyszczenia bruzdy instalacyjnej z pozostałości po starym tynku i drobinek kurzu. Możemy to zrobić np. za pomocą zmiotki lub ławkowca.

#### 2. ZAGRUNTOWANIE PODŁOŻA

Oczyszczone bruzdy należy następnie zagruntować, żeby polepszyć przyczepność materiału do podłoża i ograniczyć jego chłonność. W przypadku naprawiania ubytków w starym tynku należy powierzchnię zagruntować gruntem głęboko penetrującym na bazie dyspersji styrenowo-akrylowej. Naniesiony na podłoże grunt pozostawiamy następnie do wyschnięcia. Czas schnięcia gruntu zależy od kilku czynników np. od rodzaju podłoża oraz temperatury panującej w pomieszczeniu. W zależności od panujących warunków czas schnięcia gruntu może trwać od 3 do 24 godzin.

#### 3. PRZYGOTOWANIE ZAPRAWY TYNKARSKIEJ

Po wyschnięciu gruntu przystępujemy do dalszych prac. W pierwszej kolejności zabieramy się za rozrabianie tynku ręcznego. W tym celu do czystego wiadra budowlanego wlewamy taką ilość wody, która wystarczy do rozrobienia potrzebnego materiału. Wsypany do wody gips musimy dokładnie wymieszać, aż do uzyskania odpowiedniej konsystencji. Konsystencja gipsu powinna być na tyle plastyczna i bez grudek, żeby gips można było łatwo nanosić na obrabianą przez nas powierzchnię. Ważne! Ilość zaprawy musimy dobrać odpowiednio do planowego zakresu prac. Informację odnośnie proporcji materiału i wody znajdują się na opakowaniu produktu. Należy pamiętać, żeby bezwzględnie stosować się do zalecanych przez producenta wartości.

#### 4. WYPEŁNIANIE UBYTKÓW ZA POMOCĄ TYNKU

Kiedy mamy już rozrobioną masę, przystępujemy do wypełniania bruzd. Do tego typu pracy możemy wykorzystać np. pacę do gipsu (potocznie zwaną blichówką) za pomocą której równomiernie rozprowadzimy masę. Tynk staramy nanosić równomiernie wzdłuż całej bruzdy pamiętając o tym, żeby obrabiany odcinek wypełnić zanim materiał zacznie wiązać (cykl nie powinien przekraczać 15-20 minut).

#### 5. RÓWNANIE

Po wypełnieniu całej bruzdy tynkiem gipsowym przechodzimy do kolejnego etapu jakim jest równanie powierzchni. W przypadku niewielkich obszarów czynność tę wykonujemy jednocześnie z wypełnianiem. Powierzchnie równamy np. krawędzią tej samej pacy do gipsu, której użyliśmy do wypełniania. Równanie wykonujemy pewnymi ruchami, ściągając nadmiar zaprawy.

#### 6. GĄBKOWANIE

Do wyrównanej powierzchni przykładamy następnie nawilżoną wodą gąbkę, aby wyciągnąć tzw. mleczko za pomocą którego będziemy mogli wygładzić powierzchnię gipsu.

## Kontrola jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodne z niniejszą ST (ewentualne zamienniki materiałów uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i potwierdzać wpisem w dzienniku budowy), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z Dokumentacją Projektową.

## Odbiór robót

### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie (możliwie szybko) przez inspektora nadzoru.

### Odbiór końcowy

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym zawiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca powinien przygotować dokumentację powykonawczą.

W trakcie odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, tworzące Dokumentację Powykonawczą:

- projekt powykonawczy – zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy z naniesionymi w trakcie wykonawstwa zmianami;
- Specyfikację Techniczną;
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiarów;
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych;

- protokoły z przeprowadzonych badań (pomiarów i sprawdzeń);
- deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia na zastosowane wyroby i urządzenia;
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń;
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Jeśli komisja powołana do odbioru stwierdzi, że pod względem przygotowania dokumentacyjnego instalacje nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **Podstawa płatności**

Rozliczanie robót fakturami przejściowymi (miesięcznymi), na podstawie podpisanych przez Kierownika Robót i upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego protokołów odbioru wykonanych robót.

Materiały i urządzenia dostarczone na plac budowy będą mogły być ujęte w protokole odbioru wykonanych robót. Zamawiający dopuszcza odbiór prefabrykatów w siedzibie Wykonawcy oraz zakwalifikowanie odebranych prefabrykatów w protokole odbioru wykonanych robót.

## **Dokumenty odniesienia (przepisy związane)**

- USTAWY z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- USTAWA „Prawo energetyczne” z 10.kwietnia 1997 r z późniejszymi zmianami;
- USTAWA z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym;

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego;
- ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 27. lipca 2004 r w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.