

---

**UMOWA O DZIEŁO**

Umowa „o prace projektowe” z 21.08. 2017 r.

---

**INWESTOR**

Państwowe Muzeum Etnograficzne w Warszawie  
00-056 Warszawa, ul. Kredytowa 1

---

**TEMAT**

**PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY CZĘŚCI POMIESZCZEŃ  
PARTERU WRAZ Z PROJEKTEM ANTRESOLI W SALI WYSTAWOWEJ  
W CENTRALNYM SKRZYDLE PAŃSTWOWEGO MUZEUM  
ETNOGRAFICZNEGO W WARSZAWIE PRZY UL. KREDYTOWEJ 1**  
Działka nr ewidencyjny 39 z obrębu 5-03-07 w Warszawie,  
Dzielnica Śródmieście

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
INSTALACJE ELEKTRYCZNYCH STE**

Dla całej specyfikacji : 45000000-7 Roboty budowlane  
45310000-3 : Roboty instalacyjne elektryczne

---

**PRACOWNIA AUTORSKA**

PRO ARTE 11  
02-541 Warszawa, ul. Narbutta 42 m. 10  
tel. +48 22 881 07 76  
11@pro-arte.com.pl

BOIB Biuro Obsługi Inwestycji Budowlanych Jacek Kisiołek

---

**ZESPÓŁ AUTORSKI**

techn. Jacek KISIOŁEK

---

**PROJEKT SPRAWDZONO**

**Warszawa, kwiecień 2018 r.**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Niniejszy dokument Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót STS dotyczy wykonywania robót instalacji elektrycznych. W zakresie robót budowlanych związanych z instalacjami sanitarnymi budynku należy rozpatrywać łącznie z częścią ogólną Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót jaka znajduje się w analogicznym opracowaniu dla branży budowlanej "Wymagania ogólne", w której są zawarte podstawowe informacje i ogólne wymagania i wytyczne dla prowadzenia i odbioru robót związanych z realizacją zadania przebudowy części pomieszczeń 1-go piętra wraz z projektem antresoli w sali wystawowej Państwowego Muzeum Etnograficznego w Warszawie przy ul. Kredytowej 1

### 1.2. Inwestor

Państwowe Muzeum Etnograficzne w Warszawie 00-056 Warszawa, ul. Kredytowa 1

### 1.3. Charakterystyka przedsięwzięcia

Projekt dotyczy zmian w istniejącej instalacji jakie wynikają z przebudowy części pomieszczeń 1-go piętra wraz z projektem antresoli w sali wystawowej w zachodnim skrzydle. Dla uzyskanych w projekcie pomieszczeń przewidywana jest funkcja ekspozycyjna i komunikacyjna (pomieszczenia nie przewidziana na stały pobyt ludzi).

### 1.4. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST) i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST). Zakres robót wynika z Dokumentacji Projektowej i obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych w zakresie :

- rozbudowy rozdzielnic elektrycznych
- wykonaniu tras kablowych
- dostawie i montażu osprzętu elektroinstalacyjnego
- dostawie i montażu oświetlenia
- wykonaniu badań i pomiarów

### 1.5. Materiały

#### Kable i przewody

Kable i przewody miedziane o izolacji i powłoce z tworzyw. Napięcie znamionowe kabla 0.6/1kV, przewodu 450/750V dopuszczalna temperatura przy układaniu -5°C.

Typ kabla /przewodu, liczba żył zgodny z dokumentacją projektową. Stosowane kable muszą posiadać na izolacji trwałe cechowanie podające pozwalające zweryfikować jego rodzaj oraz producenta.

#### Osprzęt elektroinstalacyjny

Wszystkie zastosowane w budowie materiały mają mieć atesty (świadectwa zgodności) dopuszczające je do stosowania w budownictwie, oraz stwierdzenie producenta o ich zgodności z wymaganiami PN lub ich odpowiednikami. Dokumenty te mają być poświadczane wpisem kierownika robót o zastosowaniu ich na tej budowie i przedstawione - **przed wbudowaniem** - do akceptacji przez Zamawiającego (Inspektora Nadzoru Technicznego)

#### Rozdzielnice

Rozdzielnice o wielkości i w obudowie zgodnej z wytycznymi w projekcie, wyposażone a aparaturę modułową jednego producenta. parametry ochrony oraz rodzaju aparatów zgodnie z projektem.

#### Oświetlenie

Wszystkie zastosowane w budowie oprawy mają mieć atesty (świadectwa zgodności) dopuszczające je do stosowania w budownictwie, oraz stwierdzenie producenta o ich zgodności z wymaganiami PN lub ich odpowiednikami. Dokumenty te mają być poświadczane wpisem kierownika robót o zastosowaniu ich na tej budowie i przedstawione - **przed wbudowaniem** - do akceptacji przez Zamawiającego (Inspektora Nadzoru Technicznego). Należy stosować oprawy o cechach takich jak :

miejsce i sposób montażu ( ściana, strop, uchwyt) , rozpląt światła ( źródło światła , ilość źródeł w oprawie, sposób projekcji światła ) , wymiary ( długość, szerokość, wysokość, średnica ) i parametrach wynikających z projektu.

## 1.6. Wykonywanie robót

Instalacje należy wykonywać w taki sposób aby zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Tablice z aparatami zabezpieczającymi lokalizować tak aby zapewniony był łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten nie występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny – do prawego bieguna.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie wyznaczając przebieg instalacji i położenie odbiorników
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy, w odpowiedniej klasie odporności przeciwpożarowej
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. 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 wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyciwów. 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 tworzywa sztucznego, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rodzaju,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe oraz wtyczki do mocowania na stałe,
- skrzynki rozdzielcze,
- przyciski sterownicze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Mocowanie bezpośrednio sprzętu i osprzętu niehermetycznego do podłoża drewnianych lub innych palnych należy wykonywać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu i osprzętu. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. 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 zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast ocynowania).

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają metalowe obudowy zainstalowanego sprzętu i osprzętu oraz odbiorników, jak również

cała instalacja rurowa. W przypadku zastosowania w ciągach rurowych elementów w obudowach z tworzyw sztucznych lub uszczelniania połączeń za pomocą pakuł, ciągi te muszą być dodatkowo mostkowane w miejscach łączeń dodatkowymi połączeniami. Takie połączenia (mostki) mogą być wykonane w postaci obejmek z taśmy, bednarki lub drutu stalowego i zamontowane w sposób zapewniający ciągłość metaliczną. Przekrój ich nie może być mniejszy od przekroju przewodów ochronnych stosowanych w danej instalacji. Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość. Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego. Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego oraz szczelnego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych (ale nie w wodzie).

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa sztucznego łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonać w drodze:

- wsuwania końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur, połączonego z równoczesnym uszczelnieniem (klejem, kitem lub inną masą),
- wkręcania w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,
- wkręcania w sprzęt i osprzęt nagrzanymi końców rur.

Łuki na rurach należy wykonać na gorąco lub na zimno. Wykonany łuk może zostać spłaszczony. Spłaszczenie to nie może być większe od 15% wewnętrznej średnicy rury. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur sztywnych i elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym). Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

## 1.7. Kontrola jakości

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

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy induktoresm 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
  - 0,25 MΩ dla instalacji 230V,
  - 0,50 MΩ dla instalacji 400 i 500V;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktoresm 500V nie może być mniejsza od 1MΩ,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przeciwporażeniowej
- oględziny wykonanej instalacji ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku
- protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovoy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznic stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

## 1.8. Odbiór robót

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez Inżyniera w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj:

- Ułożonych kabli w kanałach i korytkach kablowych,
- Ułożonych ciągów rur ochronnych, wciągnięcia kabli do rur ochronnych.

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Przy dokonywaniu odbioru technicznego należy:

- Sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Elektrycznych, normami i przepisami,
- Sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- Sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- Sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru technicznego Robót jest protokół odbioru technicznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego odpowiednimi przepisami budowlanymi. Do odbioru technicznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- Atesty jakościowe wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru technicznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru technicznego Robót.

## 1.9. Dokumenty odniesienia

Przy wykonywaniu robót podstawowym dokumentem odniesienia jest projekt budowlany część elektryczna oraz Normy i instrukcje techniczne producentów stosowanych materiałów.

## 1.10 Przedmiar i obmiar robót

Przedmiar i obmiar robót elektrycznych należy prowadzić dla każdego rodzaju robót odnoszącego się do roboty podstawowej. Należy stosować jednostki miar pozwalające jednoznacznie określić zakres prac :

m2 - dla powierzchni

m - dla elementów liniowych

m3 - dla elementów objętościowych

szt - dla urządzeń jednostkowych i kompletów gotowych zestawów

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.