

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJE ELEKTRYCZNE

CPV 45000000-7 Roboty budowlane  
 CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
 CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
 CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
 CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
 CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
 CPV 45315000-8 Instalowanie sprzętu elektrycznego w budynkach  
 CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
 CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
 CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia  
 CPV 45317700-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
 CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
 CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV 45350000-5 Instalacje mechaniczne  
 CPV 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne

## SPIS TREŚCI

1.	wstęp .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	3
1.3.	Roboty, których dotyczy specyfikacja .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
2.	Organizacja robót .....	4
2.1.	Dokumentacja prawna .....	4
2.2.	Odbiór frontu robót: .....	4
2.3.	Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów na placu budowy .....	4
2.4.	Materiały i urządzenia .....	5
2.5.	Odbiór i przyjmowanie materiałów i wyrobów do montażu .....	5
3.	Roboty instalacyjno-montażowe .....	5
3.1.	Demontaże w miarę potrzeb .....	5
3.2.	Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów .....	5
3.3.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	7
4.	Próby montażowe .....	8
4.1.	Próby po montażowe specjalistycznych instalacji .....	8
4.2.	Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień .....	8
5.	Dokumentacja powykonawcza .....	8
6.	SPRZĘT .....	8
6.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	8
7.	TRANSPORT .....	8
7.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
7.2.	Wymagania szczegółowe transportu kabli .....	8
8.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
8.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	9
8.2.	Szczegółowe zasady wykonania robót .....	9
8.3.	Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne .....	9
8.4.	Wymagania szczegółowe .....	10
9.	Uwagi i warunki równoważności zastosowanych materiałów .....	12
9.1.	Uwagi ogólne równoważności materiałów .....	12
9.2.	Wymagania szczegółowe równoważności materiałów .....	12
10.	KONTROLA JAKOŚCI .....	12
10.1.	Ogólne zasady kontroli .....	12
10.2.	Szczegółowe zasady kontroli .....	13
11.	OBIAR ROBÓT .....	13

12.	ODBIÓR ROBÓT .....	13
12.1.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac .....	13
12.2.	Dokumentacja .....	13

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszelkich robót związanych z wybudowaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji:

**Dom Pomocy Społecznej im. L.A. Helclów w Krakowie budynek "A" projekt wykonawczy instalacji sygnalizacji pożaru.**

***"Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla pompowni."***

Instalacja zasilania w energię elektryczną:

- zasilanie podstawowe, z rozdzielni budynkowej,
- zasilanie rezerwowe zespołem spaliniowo prądotwórczym, zabudowa agregatu prądotwórczego,
- budowa rozdzielni elektrycznej dla zasilania urządzeń bezpieczeństwa pożarowego.

Instalacja oświetlenia:

- instalacje oświetlenia ogólnego podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego.

Instalacja siły:

- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych,
- instalacje siły podstawowej dla zasileń planowanych do zabudowy urządzeń,
- instalacje zasilania urządzeń wentylacyjnych i pomp.

## 1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Inwestycję należy uzbroić w pomieszczenia oraz systemy zapewniające dostawę energii elektrycznej i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego dla urządzeń pożarowych.

### **Uwagi ogólne:**

Dostawę urządzeń należy uruchamiać odpowiednio w trakcie realizacji inwestycji, albowiem postępujący bardzo szybko w tej dziedzinie rozwój techniki przyniesie zapewne możliwość sięgania po bardziej nowoczesne rozwiązania sprzętowe.

## 1.3. Roboty, których dotyczy specyfikacja

Obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie branżowych robót.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie elementów nośnych i wsporczych oraz innych pod trasy kablowe,
- wykonanie okablowania dla instalacji, lub systemów objętych projektem wykonawczym,
- dostawę i montaż szaf, centralek i specjalistycznych pulpitów sterujących, a także montaż innej specjalistycznej aparatury i urządzeń pracujących w systemach instalacji elektrycznej,
- specjalistyczne oprogramowanie dla systemów,
- pomontażowe sprawdzenia i uruchomienia,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- opracowanie instrukcji obsługi dla wybudowanych instalacji i systemów,
- przeszkolenie personelu użytkownika.

## 1.4. Określenia podstawowe

Takie jak pojęcie: napięcia znamionowego – odległości – zbliżenia itp... opisują odpowiednie normy.

## 2. ORGANIZACJA ROBÓT

- Wykonywanie robót montażowych powinno być oparte na wytycznych organizacji robót – na roboczo ustalonych przez Kierownika Budowy. Wytyczne takie Kierownik Budowy uzgadnia z głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego.

- W przypadku, gdy pewne rodzaje robót nie mogą, lub nie wymagają współpracy z ogólnymi wytycznymi organizacji robót, okoliczność taką Kierownik Budowy uzgadnia tylko w osobami zainteresowanymi.

- Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót Kierownik Budowy (Robót) uwzględnia:

- a) warunki jednoczesnego wykonywania dwóch lub kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie w celu zapobieżenia niebezpiecznym wypadkom, lub możliwości powstawania szkód w równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach,
- b) warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach, lub częściach obiektu już wykonanego – przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót,
- c) potrzebie zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników, lub innych osób mogłoby być zagrożone.

### 2.1. Dokumentacja prawna.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót montażowych wykonawca powinien otrzymać od generalnego realizatora (lub Inwestora) pisemne oświadczenie o posiadaniu ważnej decyzji o pozwoleniu na budowę – zgodnego z aktualnymi w tym zakresie przepisami.

- Inwestor nie będący osobą fizyczną ustanawia kierownika budowy. W przypadku, gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe – dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności. Kierownik robót powinien wpisać do dziennika budowy oświadczenie o podjęciu swej funkcji. Sprawowanie funkcji kierownika budowy, kierownika robót wymaga uzyskania stwierdzenia przez właściwy organ o posiadaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, a także przynależności osoby sprawujących takie funkcje do PIIB.

- Kierownik budowy prowadzi dziennik budowy. Prawo wpisów do dziennika budowy przysługuje: kierownikom budowy i kierownikom robót, oraz pracownikom właściwych organów państwowego nadzoru budowlanego, majstrom, upoważnionym przedstawicielom Inwestora i osobom pełniącym nadzór autorski, pracownikom służb BHP. Za prowadzenie dziennika budowy i jego przechowywanie odpowiada kierownik budowy.

- Jednostką wykonawczą robót montażowych na budowie jest kierownik specjalistycznych robót bezpośrednio współpracujący z kierownikiem budowy.

- Zakres korzystania z urządzeń placu budowy przez branżowego wykonawcę specjalistycznych robót – regulują wewnętrzne umowy pomiędzy Kierownictwem budowy i branżowymi wykonawcami.

- Wykonawca specjalistycznych robót powinien mieć zapewnione przez Generalnego Realizatora:

- a) odpowiednie pomieszczenia socjalno-bytowe i administracyjne, oraz wyodrębnione miejsca na składowanie materiałów,
- b) odpowiednie dojazdy na plac budowy,
- c) zasilanie placu budowy w energię elektryczną w odpowiednich ilościach, oraz oświetlenie placu budowy i miejsc pracy,
- d) dostęp do pełnej dokumentacji technicznej, a także dostęp do harmonogramu robót i inwentaryzacji uzbrojenia terenu.

### 2.2. Odbiór frontu robót:

- Odbiór frontu robót przez wykonawcę powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany sporządzeniem stosownego protokołu.

- Zakres i termin przekazania frontu robót powinien być zgodny z ustaleniami opisanymi w umowie o realizację inwestycji.

### 2.3. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów na placu budowy

- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń na terenie budowy powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu, lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek

wpływów atmosferycznych, lub czynników fizyko-chemicznych. Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń, oraz spełnić wymagania ochrony pożarowej.

- Przemieszczanie materiałów lub urządzeń ciężkich w magazynach budowy, jak też na miejscu montażu należy wykonywać za pomocą wózków, lub rolek. Przy przewozie i transporcie z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy załadunku, wyładunku i transporcie ręcznym należy przestrzegać aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

- W czasie transportu oraz składowania materiałów i aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. W celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego.

- Transport kabli należy prowadzić z zachowaniem następujących warunków: - kable przewozić na bębnach; dopuszcza się transport kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 °C. Wewnętrzna średnica kręgu nie może być mniejsza niż 40 krotna średnica zewnętrznego kabla.

- W czasie transportu i składowania końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

## **2.4. Materiały i urządzenia**

Wyspecyfikowane niżej materiały i urządzenia obrazują parametry i walory użytkowe jakich Inwestor oczekuje. Parametry te opisane są w stosowanych kartach katalogowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, lub urządzeń niż wyspecyfikowane w projekcie pod warunkiem, że zastosowane urządzenia i materiały będą posiadały stosowne certyfikaty, a ich funkcje użytkowe i estetyczne, a także ich trwałość użytkowa będą nie pogorszone w stosunku do wyspecyfikowanych materiałów i urządzeń. Stosując zamiennie materiały i urządzenia wykonawca jest obowiązany uzyskać opinię o tej zamianie u autora projektu.

## **2.5. Odbiór i przyjmowanie materiałów i wyrobów do montażu**

Przyjęcie materiałów, (w tym również elementów konstrukcji i urządzeń) do zabudowania powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tą okoliczność stosowną notatkę, w której stwierdza, że dostarczone materiały i urządzenia są zgodne z certyfikatem lub deklaracją zgodności wystawioną przez ich dostawcę. Materiały kierowane do zabudowania powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

Materiały lub urządzenia o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach niż podano w projekcie – można stosować na budowie za pisemną zgodą projektanta i inwestora.

Wykonawca jest obowiązany dostarczać na budowę urządzenia, wyroby i materiały nowe (nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Inwestora.

# **3. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE**

## **3.1. Demontaże w miarę potrzeb**

Przy demontażach istniejących instalacji i urządzeń należy określić zakres tego demontażu i zakres ten uzgodnić z kierownikiem budowy.

Instalacje lub urządzenia elektryczne skierowane do demontażu należy pozbawić napięcia poprzez ich trwałe odłączenie od źródła napięcia. Okresy wyłączeń energii elektrycznej każdorazowo koniecznie uzgadniać z użytkownikiem obiektu.

## **3.2. Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów**

Podstawę wytyczenia trasy stanowi dokumentacja prawna oraz rysunki. Wytyczenie tras powinno być wykonane przez specjalne służby geodezyjne (w terenie) lub przez kierownika branżowych robót w obiekcie. Należy sprawdzić zgodność trasy w rozwiązaniach przyjętymi na rysunkach, sprawdzając, czy w terenie, lub na obiekcie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany zaprojektowanej trasy okablowania.

Trasa specjalistycznych instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

#### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.**

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

#### **Przejścia przez ściany i stropy.**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Obwody kablowe specjalistycznych instalacji przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem.

Należy zwrócić szczególną uwagę na przejścia przez elementy konstrukcyjne stref pożarowych. Należy stosować uszczelnienia tak aby zachować odporność ogniową zgodną z elementami konstrukcyjnymi stref.

#### **Montaż aparatury i osprzętu.**

Sprzęt i aparaturę należy montować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

#### **Łączenie przewodów.**

W instalacjach łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają fabrycznie wyprowadzone na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało omówione w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem, lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora

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 liczbie – do jakich zacisk ten jest przystosowany

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek – pomiędzy oczkiem a nakrętką, oraz między oczkami powinny znajdować się przekładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych wielodrutowych powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami, lub ocynowane.

#### **Podejścia do odbiorników.**

Podejścia instalacji do odbiorników i urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych, oraz w sposób estetyczny.

#### **Przyłączanie odbiorników.**

Miejsca połączeń żył 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.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami tabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie, lub przystosowane do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać: przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi – przewodami giętkimi jednożyłowymi w rurach elastycznych – przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem izolacji. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne doprowadzane przewody muszą być chronione.

**Wciąganie przewodów.**

Na przygotowanej trasie należy układać rury osłonowe, drabinki lub koryta. Końce rur, drabinek lub koryt powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzania wody zbierającej się wewnątrz instalacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

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.

**Barwy przewodów:**

Rezerwuje się kolory wyróżniające przewody w instalacji: przewód neutralny powinien być barwy niebieskiej. Przewód ochronny – barwy żółto-zielonej.

**Układanie przewodów na ścianie, na uchwytach.**

Przy układaniu przewodów na uchwytach – odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5 m – dla przewodów kabelkowych i 1,0 m dla kabli

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi ze względów estetycznych były jednakowe. Uchwyty powinny znajdować się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie mogą być widoczne.

**Szczególne wymagania.**

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelniać kitem., lub inną masą.

### 3.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronie tej podlega cała instalacja o częściach metalowych wraz ze sprzętem i osprzętem oraz odbiornikami. Wszelkie połączenia, w których galwaniczne przejście prądu jest wątpliwe muszą być dodatkowo mostkowane. Takie połączenia mogą być wykonane w postaci objemek z taśmy 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.

**Wymagania dla okablowania:**

Materiały stosowane do instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) przewód ochronny powinien mieć izolację barwy żółtozielonej,
- b) gołe druty, linki, lub taśmy przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kręgach bez załamań, lub innych uszkodzeń mechanicznych. Pręty i kształtowniki powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pograżane nie mniejszej niż 3 m,
- c) inne materiały (śruby, nakrętki, podkładki sprężyste) powinny być zabezpieczone przed korozją. Powłoki ochronne nie powinny zwiększać rezystancji połączeń,
- d) przewody ochronne i wyrównawcze należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód ochronny w miejscach połączeń powinien mieć długość większą niż przewody skrajne,
- e) przewody gołe nie powinny stykać się z materiałami palnymi. Nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, oraz w pomieszczeniach, w których znajdują się pyły łatwopalne,
- f) w przypadku zmiany kierunku układania – promień zgięcia nie powinien być mniejszy od 5-krotnego wymiaru przewodu (średnicy, lub boku w płaszczyźnie gięcia,
- g) przewody poziomów roboczych i ochronnych należy izolować od siebie,
- j) połączenia śrubowe powinny być wykonane śrubami o średnicy co najmniej M10 i odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Ponad nakrętkę powinny wystawać przynajmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić zabezpieczyć podkładką sprężystą.

## **4. PRÓBY MONTAŻOWE**

### **4.1. Próby po montażowe specjalistycznych instalacji**

W instalacjach po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: - pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji 1-fazowej i 0,5 MΩ dla instalacji 3-fazowej. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem, czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie przyłączone do właściwych zacisków, oraz czy silniki obracają się we właściwym kierunku.

### **4.2. Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień**

Po wykonaniu instalacji przeprowadzone powinny być próby: oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparaturami wchodzącymi w jej skład, pomiary i próby.

Na podstawie oględzin instalacji należy stwierdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, a w szczególności sprawdzić umocowanie przewodów ochronnych i sygnałowych – rodzaje i wymiary przewodów ochronnych – prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych – oznakowanie barwne przewodów ochronnych – prawidłowość umocowania urządzeń i aparatury dodatkowej.

Protokół sprawdzeń i pomiarów powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika i pełną analizę funkcjonalną.

Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji do 250 V i 0,5 MΩ dla instalacji do 500 V. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić jej funkcjonalność.

## **5. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

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

- a) dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami przebiegu tras, lokalizacji urządzeń, aparatów i uziomów z ujawnieniem użytych materiałów odbiegających od projektu,
- b) protokoły prób i oględzin po montażowych,
- c) protokół z ruchowych, testowych sprawdzeń wybudowanych systemów,
- c) instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych, oraz mechanizmów i urządzeń.

## **6. SPRZĘT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt wykorzystywany w trakcie prac musi spełniać przepisy BHP oraz umożliwiać sprawne ich wykonanie.

## **7. TRANSPORT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Materiały i urządzenia powinny być przewożone suchymi i krytymi środkami transportu, z uwzględnieniem wskazań transportowych podanych przez producentów, zabezpieczone przed przesuwaniem się i gwałtownymi wstrząsami.

### **7.2. Wymagania szczegółowe transportu kabli**

- Bębny z kablami muszą być w czasie transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się.



- W żadnym przypadku nie należy dopuścić do uderzania w zwoje kabla tarczą sąsiedniego bębna.
- Bębny z kablami można transportować tylko w pozycji stojącej – na tarczach.
- Do zdejmowania bębnow należy używać wózków podnośnikowych, dźwigów samochodowych lub zewnętrznych.
- Nie wolno zrzucać bębnow bezpośrednio na ziemię.

## 8. WYKONANIE ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną dokumentacją projektową, w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego wykonania robót. Wszelkie operacje technologiczne należy wykonywać z zachowaniem:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia,
- bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót,
- zabezpieczenia mienia znajdującego się w pobliżu miejsca robót przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót oraz zobowiązany jest do stosowania w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

### 8.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych.

Dla kabli miedzianych promień zginania kabla nie powinien być mniejszy niż 4 krotna średnica kabla.

### 8.3. Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne

Lp.	Nazwa urządzenia	typ urządzenia	J/m
1.	Agregat prądotwórczy ZSE	250kVA/200kW	kpl
2.	Rozdzielnia urządzeń bezpieczeństwa pożarowego	RPPOŻ	kpl
3.	Rozbudowa tablicy bezpiecznikowej poziomu (-1)	TE-(-1)	kpl
4.	Oprawa oświetleniowa A1	LED, 58W, IP65	kpl
5.	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego EW1	ATCT 8SE1P+piktogram	kpl
6.	Oprawa oświetlenia awaryjnego EW3	ATCT 24SE1P	kpl
7.	Łącznik oświetleniowy bryzgoszczelny		kpl
8.	Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne	L+N+PE 230V/16A	kpl
9.	Kabel i przewody	YKY 4x 240	m
10.		YKY 5x 2,5	m
11.		YKY 2x 1,5	m
12.		YDY 3x 1,5	m
13.		YDY 4x 1,5	m

14.		YDY 3x 2,5	m
15.		YDY 5x 2,5	m
16.	Kabel i przewody niepalne z podtrzymaniem funkcji	NKGs 4x 240 FE180/PH90	m
17.		NKGs 1x 120 FE180/PH90	m
18.		NKGs 5x 2,5 FE180/PH90	m
19.	Bednarka ocynkowana FeZn	30x 4	m
20.	Drabinka kablowa	400x 45 E-90	m
21.	Rura Arota niebieska	DVK Ø 125	m
22.	Folia kalandrowana		m
23.	Inne materiały instalacyjne		kpl

#### 8.4. Wymagania szczegółowe

##### Zespół Spalinowo Prądotwórczy (ZSE)

Agregat w wersji obudowanej wyciszonej, kolor RAL (proszę wybrać jeden z kolorów z palety RAL : 6018, 9010, 1014, 1004, , 5015, 7035)

- Moc w trybie ciągłym PRP 250kVA/200kW
- Moc w trybie rezerwowym LTP 275kVA/220kW
- Częstotliwość znamionowa 50Hz
- Napięcie znamionowe 230/400V
- Grzałka cieczy chłodzącej
- Zbiornik w ramie, pojemność 4h pracy przy 75% obc znamionowego
- Drzwi dostępu serwisowego zamykane na klucz.
- Wlew paliwa umieszczony wewnątrz obudowy
- Tłumik spalinowy zabudowany wewnątrz obudowy
- Wymiary obudowy nie większe niż 3900 x 1250 x 2000 mm /dł x szer x wys/
- Obudowa wyciszona, Poziom ciśnienia akustycznego 65dB(A)/7m

##### Silnik diesel,

- Producent - UE
- Diesel, 6-cio cylindrowy, układ rzędowy
- Pojemność 7,15 dm<sup>3</sup>
- Prędkość obrotowa 1500/min
- Moc ciągła PRP 227kW
- Układ Common Rail
- Rodzaj chłodzenia – ciecz
- Emisja spalin - EU Stage II
- Spalanie przy 75% obc. do 43 l/h

##### Prądnica

- Producent - UE
- Prądnica synchroniczna z AVR, samowzbudna, bezszczotkowa
- Stopień ochrony IP23
- Klasa izolacji H
- Sprawność powyżej 93%
- Regulacja napięcia ± 0,5%

##### Panel elektryczny

- Mikroprocesorowy kontroler do pracy automatycznej z wyświetlaczem LCD,

TRYBY PRACY: OFF / AUTO / MAN / TEST,

Wyświetlanie wszystkich parametrów silnika i generatora Informacje diagnostyczne agregatu.

Automatyczne i ręczne sterowanie stycznikami.

- Wyłącznik stop awaryjny
- Wyłącznik główny, 4P
- Terminal podłączenia kabli odbioru mocy

### Oprawy oświetleniowe

Symbol oprawy oświetleniowej	
A.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, -Moc znamionowa: 2x 36W, 2x 58W -Zasilanie: 230Vac $\pm 10\%$ 50/60Hz 176-276 Vdc, -Zgodność z normami: UNI 9554, DIN 18032-3:1997-04, EN 62471, -Stopień ochrony: IP65, -Temp. pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , -Montaż: nastropowa, zwieszana, do szynoprzewodu, -Statecznik elektroniczny: elektroniczny zasilacz LED ( $\cos\phi \geq 0,9$ ) -Obudowa: samogasnący stabilizowany promieniami UV poliwęglan RAL 7035, -Odbłyśnik: stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały, -Klosz: samogasnący stabilizowany promieniami UV mikropryzmatyczny poliwęglan ograniczający olśnienie, MTBF statecznika: 50 000h, Stabilność temperatury barwowej: 3 SDCM, Wymiary: 1264x121x82 (LxBxH), Waga: 1,8 kg.
EW1	Oprawa ewakuacyjna LED, naścienna, jednostronna, z piktogramem, IP40, dwuzadaniowa, z funkcją centraltest, wyposażona w akumulator NiMH 7,2V 0,75Ah z czasem ładowania 12h (dla autonomii 1h) i regulowanym czasem autonomii: 1h, 2h lub 3h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów), pobór mocy 2,6W, obudowa wykonana z profilu aluminiowego z 16-toma diodami LED 0,1W, uchwyt z poliwęglanu w kolorze RAL 7035, ekran wykonany z przezroczystej metakrylowej płytki do przytwierdzenia piktogramów, widzialność 20m, świadectwo CNBOP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2,-2, EN 60598-2-22, UNI-EN 1838, UNI 11222, DIN 4844-1.
EW3	Oprawa awaryjna LED do montażu nastropowego, IP41, IK07, dwuzadaniowa z możliwością wyboru pracy jedno- i dwuzadaniowej, z funkcją centraltest, wyposażona w akumulator NiMH 7,2V 1,2Ah z czasem ładowania 12h (dla autonomii 1h) i regulowanym czasem autonomii: 1h, 2h lub 3h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów), pobór mocy maks. 6,5W, dioda LED o mocy 2W i $T=4000\text{K}$ , przystosowana do nakładania soczewek wykonanych z przezroczystego metakrylanu, obudowa oprawy dwuczęściowa: część dolna do montażu na stropie i mocowania zespołu optycznego i modułu awaryjnego wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium malowana proszkowo na kolor biały, część zewnętrzna-maskująca wykonana z samogasnącego materiału termoplastycznego w kolorze RAL 9010, połączenie za pomocą haków zamykających, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej z dodatkowymi przełącznikami i zworkami do ustawiania autonomii i pracy jedno- i dwuzadaniowej, przełączanie w tryb awaryjny $<300\text{msek}$ , soczewka koncentryczna do oświetlenia dróg ewakuacyjnych o wysokości $>3\text{m}$ lub w celu uzyskania średnich

	natężień >5lx, dająca strumień 202lm, świadectwo CNBOP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI-EN 1838, UNI 11222, EN62471, 2006/95/CE; 2004/108.
--	--

## 9. UWAGI I WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

### 9.1. Uwagi ogólne równoważności materiałów

1. Dopuszcza się stosowanie osprzętu, aparatów, urządzeń, obudów, opraw oświetleniowych, systemów itp. innego typu i/lub innych producentów niż wskazane w projekcie, o porównywalnych parametrach technicznych. Każdorazowo zamiana musi zostać uzgodniona z autorami projektu technicznego.

### 9.2. Wymagania szczegółowe równoważności materiałów

Oprócz warunków ogólnych zamienniki muszą spełniać wymagania szczegółowe.

1. Oprawy oświetleniowe - o nie gorszych parametrach oświetleniowych, a także porównywalnych wymiarach, zastosowanych materiałach, kształcie oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne. Parametry oświetleniowe pomieszczeń dla opraw zamiennych nie mogą być gorsze od obliczonych w projekcie (poparte wykonaniem zamiennych obliczeń i rysunków).
2. Źródła światła - o nie gorszych parametrach fotometrycznych i trwałości.
3. System oświetlenia awaryjnego - taki sam dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia, z systemem nadzoru i oprogramowaniem włączonym do systemu monitoringu. Urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
4. Agregat prądowórczy ZSE - powinien jako całość pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
5. Rozdzielnice - obudowy wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, gabaryty rozdzielnic powinny być porównywalne do ujętych w projekcie. W obiekcie powinien być zastosowany maksymalny stopień standaryzacji typów rozdzielnic i aparatury; tablice montowane w pomieszczeniach ogólnodostępnych o takim samym kształcie, kolorze i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne; rozdzielnice i tablice zamykane na zamki z kluczami wspólnymi dla całego obiektu (dopuszcza się wprowadzenie kilku rodzajów kluczy nie więcej niż pięciu).
6. Aparaty ochrony przeciwprzepięciowej - pochodzące od jednego producenta dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia.
7. Osprzęt - gniazda, wyłączniki, itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.
8. Rury, korytka, drabinki elektroinstalacyjne itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o takich samych porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne i użytkowe.

## 10. KONTROLA JAKOŚCI

### 10.1. Ogólne zasady kontroli

Sprawdzenie robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- posiadanie odpowiednich uprawnień przez pracowników,
  - poświadczenia bezpieczeństwa o klauzuli „ZASTRZEŻONE” (jeżeli jest wymagane) – wszyscy biorący udział w zamówieniu,
  - uprawnienia elektryczne – przynajmniej jedna osoba.
- Sprawdzeniu podlega:
- posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia,
  - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
  - ułożenie kabli,
  - montaż urządzeń,
  - wykonanie pomiarów.

## 10.2. Szczegółowe zasady kontroli

### Urządzenia i aparatura

- Należy sprawdzić poprawność montażu wszystkich urządzeń oraz zgodność ich rozmieszczenia z dokumentacją techniczną.
- Należy sprawdzić zasilanie urządzeń.

### Linie kablowe

- Należy sprawdzić, czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń.
- Sprawdzeniu należy poddać ciągłość poszczególnych żył kabli.
- Należy sprawdzić, czy zachowany został odpowiedni promień gięcia kabli.

### Pomiary

Dla instalacji elektrycznej muszą zostać wykonane pomiary oporności izolacji oraz zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 11. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszym opracowaniu. Rozliczenia za wykonane roboty będą oparte na zryczałtowanych zasadach

Cena robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie tras dla okablowania,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- montaż konstrukcji nośnych i wsporczych dla okablowania i aparatury,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania, w tym także elementów oświetlenia i nagłośnienia widowiskowego czy kinowego,
- wykonanie robót montażowych szaf, specjalistycznych zasilaczy, itp.
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów w tym kable i przewody torów zasilania elektrycznego, oraz kabli sterowniczych,
- montaż wszystkich elementów systemu,
- oznakowanie kabli,
- oprogramowanie systemów,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
  1. Próby po montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i systemów.
  2. Uporządkowanie pomieszczeń w których prowadzono roboty.

## 12. ODBIÓR ROBÓT

### 12.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem systemu oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie i konserwację.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji systemu.

### 12.2. Dokumentacja

Dla zainstalowanych systemów należy dostarczyć następującą dokumentację:

- dokumentację powykonawczą,
  - protokół szkolenia,
  - protokół odbioru.
- Dodatkowo dla systemu powinien zostać założony system rejestrowania, który zawiera:
- rejestr wyposażenia – zawierający rozmieszczenie i typ każdego urządzenia,

- rejestr zdarzeń – zawierający datę i wykryte uszkodzenia oraz podjęte działania,
- rejestr konserwacji – zawierający datę i opis czynności wykonanych podczas konserwacji, a także czynności nie wykonane wraz z powodem ich niezrealizowania,
- rejestr obsługi awaryjnej – zawierający datę i czas każdego wezwania awaryjnego wraz z datą i czasem trwania niezbędnego działania,
- zapis okresowego wyłączenia – zawierający zapis daty i czasu wyłączenia każdego urządzenia lub innego wyposażenia wraz z powodem wyłączenia oraz datą ponownego włączenia.

#### **Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- charakterystykę systemu wraz z jego opisem funkcjonalnym,
- opis techniczny systemu w tym szczegółową specyfikację zabudowanych urządzeń wraz ze wskazaniem ich kierunku dostawy,
- rozmieszczenie urządzeń,
- przebieg tras kablowych,
- schematy,
- wskazówki dla administratora i konserwatora,
- instrukcję obsługi dla operatorów systemów.

#### **Protokół szkolenia**

Powinien zawierać wyszczególnione z nazwiska i pełnionej funkcji osoby, które zostały przeszkolone wraz z ich podpisami potwierdzającymi odbycie szkolenia. W protokole należy wskazać osobę pełniącą funkcję administratora systemu.

#### **Protokół odbioru**

Powinien zawierać potwierdzenie wykonania odbioru prac podpisane przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego oraz Wykonawcy, a także wyszczególnienie dostarczonej dokumentacji.