

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Temat projektu:** PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ REMONTU BUDYNKU NR 1,  
OSW NR 2 W WEJHEROWIE

**Nr działek ewidencyjnych:** WEJHEROWO, Sobieskiego 279, Budynek 1

**Inwestor:** Ośrodek Szkolno Wychowawczy Nr 2 dla niesłyszących i słabo  
słyszących im. Jana Siostrzyńskiego w Wejherowie

**Zakres branżowy:** Instalacje Elektryczne

**Zakres robót  
budowlanych:** Wymagania Szczegółowe

**Kody CPV:**

45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45317300-5	Montaż elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45312310-3	Ochrona odgromowa
45314300-4	Instalowanie infrastruktury kablowej
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

**Sporządził:** mgr inż. Robert Kryża, nr upr. POM/0169/PWBE/23

Marzec 2024 r.

# SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b>	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Uwagi Ogólne	3
1.4. Dokumenty, które należy dostarczyć przed realizacją	3
1.5. Dokumenty, które należy dostarczyć przed odbiorem wstępnym	4
1.6. Próby, testy i pomiary	4
1.7. Odbiory	5
1.8. Szkolenie	5
1.9. Identyfikacja i znakowanie	5
1.10. Normatywy	5
1.11. Zakres robót objętych ST	5
1.12. Określenia podstawowe	5
<b>2. Ogólne wymagania dotyczące robót</b>	6
2.1. Informacje o organizacji budowy	7
2.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	7
2.3. Ochrona przeciwpożarowa	7
2.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia	7
2.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej	7
2.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
2.7. Ochrona i utrzymanie robót	8
2.8. Ogólne zasady obmiaru robót	8
2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	8
<b>3. MATERIAŁY</b>	9
3.1. Rozdzielnia	9
3.2. Oprawy oświetleniowe	9
3.3. Przewody	9
3.4. Odbiór materiałów na budowie	14
3.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	14
3.6. Składowanie materiałów	14
<b>4. SPRZĘT</b>	14
<b>5. TRANSPORT</b>	15
<b>6. WYKONANIE ROBÓT</b>	15
6.1. Ogólne zasady wykonywania robót	15
6.2. Kolejność wykonywania robót	16
6.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne	16
6.4. Roboty instalacyjne	18
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI</b>	20
7.1. Próby montażowe	20
<b>8. OBMIAR ROBÓT</b>	20
<b>9. ODBIÓR ROBÓT</b>	20
9.1. Odbiory międzyoperacyjne	20
9.2. Odbiory częściowe	20
9.3. Odbiór końcowy	20
9.4. Komisja odbioru końcowego bada:	20
<b>10. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	21
<b>11. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	21

## ST ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru:

Wymiany (remontu) instalacji elektrycznych w budynku nr 1 ośrodka szkolno wychowawczego nr 2 dla niesłyszących i słabo słyszących w Wejherowie.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót nazwanych w pkt. 1

#### 1.3. Uwagi Ogólne.

- Wszystkie wymienione w niniejszej specyfikacji roboty, materiały i czynności itp.  
- o ile nie zaznaczono inaczej - są realizowane, dostarczane, wykonywane na koszt Wykonawcy.
- W przypadku kolizji i zbliżenia kabli energetycznych i sygnałowych z innymi sieciami - zapewnić nadzór ze strony gestorów sieci.
- W zakresie realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów, rozporządzeń, norm i ustaw oraz wytycznych producentów urządzeń i materiałów.
- W projekcie architektury i konstrukcji nie wykazuje się przebiegów o średnicy lub boku mniejszych równych 200mm w elewacjach i elementach konstrukcyjnych. Koordynacja i ich wykonanie należy do obowiązków Wykonawcy.
- W trakcie realizacji projekty wykonawcze należy szczegółowo skoordynować ze wszystkimi branżami.
- Zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczające do stosowania.
- Wykonawca odpowiedzialny jest za dostosowanie przebiegu instalacji do wymagań ochrony pożarowej (uszczelnienia pożarowe przejść przez przegrody ogniowe itp.)
- Kompletność instalacji. Umowa zawierana jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.
- W cenie robót należy uwzględnić wszystkie materiały i czynności nawet, jeśli nie zostały wyraźnie wymienione w dokumentacji przetargowej, a niezbędne są do prawidłowej realizacji i eksploatacji instalacji.
- W cenie robót należy uwzględnić wyposażenie wszystkich pomieszczeń energetycznych w wymagany przepisami sprzęt BHP.
- Wszystkie podwieszenia, mocowania i podparcia instalacji, wykonawca uwzględni w cenie i wykona według swojego opracowania z uwzględnieniem lokalnych warunków montażowych.
- Podane parametry wyspecyfikowanych urządzeń i materiałów są parametrami minimalnymi. Wykonawca jest zobowiązany dla własnych potrzeb sprawdzić ich prawidłowość i w razie potrzeby odpowiednio skorygować bez żądania dodatkowych kosztów.

#### 1.4. Dokumenty, które należy dostarczyć przed realizacją

Przed rozpoczęciem wykonania prac i złożeniem zamówień materiałowych Wykonawca przedłoży wymienione poniżej dokumenty. Wszystkie dokumenty muszą uzyskać akceptację upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

- Szczegółowa lista proponowanych wyrobów takich jak lampy, osprzęt, listwy instalacyjne, źródła światła itp. W przestrzeniach użytkowych i w terenie (widoczne dla użytkownika). Lista musi zawierać nazwę producenta, typ, wymiary, parametry techniczne i inne informacje. Elementy te podlegają procedurze prezentacji i akceptacji Inwestora.
- Szczegółowa lista proponowanych wyrobów takich jak rozdzielnice i tablice elektryczne, osprzęt i aparaty w tablicach rozdzielczych, kable, przewody, itp. Lista musi zawierać nazwę producenta, typ, wymiary, parametry techniczne i inne konieczne informacje. Dodatkowo

należy przedstawić rysunki techniczne, zdjęcia i inne dokumenty wymagane przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

#### **1.5. Dokumenty, które należy dostarczyć przed odbiorem wstępnym**

- Szczegółowa instrukcja obsługi i sterowania instalacji.
- Protokoły odbioru instalacji i usunięcia stwierdzonych w ich trakcie usterek.
- Protokoły odbioru przez upoważnione instytucje państwowe (np. Państwowa Straż Pożarna, Państwowa Inspekcja Pracy, Zakład Energetyczny)
- Klucze do wszystkich rozdzielnic i wyposażenia
- Instrukcje obsługi

#### **1.6. Próby, testy i pomiary**

- Wszystkie próby, testy i pomiary instalacji muszą być przeprowadzone na koszt Wykonawcy przez niezależną instytucję lub rzeczoznawcę. Wybór wykonawcy badań podlega uzgodnieniu z upoważnionym przedstawicielem Inwestora.
- Wykonawca zapewni na swój koszt wyspecjalizowaną siłę roboczą i niezbędne materiały do przeprowadzenia odbioru instalacji, regulacji i kontroli obwodów elektrycznych.
- Wszystkie przeprowadzone próby i pomiary należy udokumentować w formie protokołu lub raportu. Należy szczegółowo przedstawić rodzaj i metodę badania, opisać stosowaną aparaturę i jej dokumenty legalizacyjne, podać wszystkie odczyty z badań, wyniki i interpretację wyników, porównanie z wartościami wymaganymi.
- Badania instalacji należy przeprowadzać w warunkach bliskich zakładanym, czyli badania instalacji pod obciążeniem zbliżonym do planowanego, badanie natężenia oświetlenia w porze nocnej itp.
- Brak kompletu wymaganych badań będzie podstawą odmowy dokonania odbioru wstępnego.
- W przypadkach uzasadnionych wątpliwości, co do wiarygodności uzyskanych wyników Inwestor ma prawo zlecić ponowne wykonanie badań przez niezależną instytucję lub rzeczoznawcę na koszt Wykonawcy.
- Próby, testy i pomiary do wykonania (lista niewyczerpująca):
  - ciągłość przewodów obwodów końcowych,
  - ciągłość przewodów ochronnych,
  - rezystancja szyny uziemiającej,
  - rezystancja izolacji,
  - rezystancja izolacji odbiorników przyłączonych na stałe,
  - rezystancja izolacji linii zasilających,
  - ochrona elektrycznej separacji,
  - biegunowość,
  - impedancja pętli doziemnej,
  - działanie stałych urządzeń prądowych i urządzeń ochronnych zwarciovych, (sprawdzanie działania urządzeń, sprawdzanie samoczynnego wyłączenia),
  - kontrola techniczna rozdzielnic wykonana u producenta.
  - badania i pomiary rozdzielnic wykonane po zainstalowaniu,
  - sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania instalacji (próby, kierunek obrotów rozruchy).
  - równomierność obciążenia faz,
  - ochrona przed spadkiem i zanikiem napięcia,
  - natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
  - poprawność działywania instalacji niskoprądowych,

Próby, testy i pomiary muszą być wykonane zgodnie z polskimi lub europejskimi normami, zaleceniami podanymi w odpowiednich artykułach niniejszych warunków technicznych lub wymaganiami

upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

### 1.7. Odbiory

Wszystkie przeprowadzone odbiory należy udokumentować w formie protokołu. Należy szczegółowo opisać rodzaj odbieranych prac, członków komisji odbiorowej, stwierdzenie usterki, termin usunięcia usterek, zlecenia i uwagi.

### 1.8. Szkolenie

Wykonawca jest zobowiązany bezpłatnie przeszkolić pracowników Inwestora w zakresie obsługi i konserwacji wybudowanych instalacji. Jeżeli przeszkolenie, z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy nie nastąpi do dnia odbioru wstępnego, Wykonawca zapewni obsługę urządzeń technicznych do chwili przeszkolenia odpowiedniego personelu.

### 1.9. Identyfikacja i znakowanie

Instalacje oznakować zgodnie z poniższym opisem:

- W każdej rozdzielnicy i tablicy rozdzielczej należy umieścić czytelne schematy i oznaczenia obwodów. Schemat należy umieścić na sztywnym podkładzie i trwale zamocować na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielni.
- Wszystkie główne ciągi przewodów i kabli w pomieszczeniach i przestrzeniach technicznych jednoznacznie oznakować zgodnie ze schematami za pomocą estetycznych, wykonanych w sposób trwały tabliczek (szyldów) lub podobnych.

### 1.10. Normatywy

W trakcie realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów, rozporządzeń, ustaw, uznanych zasad wiedzy technicznej, wytycznych producentów urządzeń i materiałów oraz norm.

### 1.11. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót instalacyjnych elektrycznych i obejmują:

- montaż oświetlenia wewnętrznego,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- montaż aparatury i urządzeń elektrycznych,
- budowa linii kablowej 0,4kV, zasilającej rozdzielnicę w obiekcie,
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych obiektu
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku,
- wykonanie i montaż instalacji zasilającej urządzenia technologiczne oraz maszyny;
- wykonanie instalacji wyrównawczej i uziemienia,
- wykonanie instalacji niskoprądowych,  
-System przyzywowy– toalety dla niepełnosprawnych.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej.

### 1.12. Określenia podstawowe.

**sieć elektroenergetyczna** - zespół połączonych wzajemnie linii i stacji

elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej,

**linia elektroenergetyczna kablowa** - linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itp.

**przewód** - element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii,

**napięcie** - napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,

**trasowanie** - wyznaczenie trasy przebiegu przewodów i miejsc punktów gniazd, wyłączników, opraw itp.

**trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**długość trasową** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla,

**długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona i skróty na silnych załomach trasy.

**zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów,

**podłoże** - mur, tynk, beton, drewno, ściana, strop, sufit, stal na których układane są przewody.

**osprzęt elektryczni linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęzienia lub zakańczania kabli np. mufy, głowice, rozgałęźniki,

**punkt oświetleniowy** - oprawa oświetleniowa.

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego,

**zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**rury instalacyjne** - rury stalowe lub z tworzyw sztucznych układanych po wierzchu lub w podłożu.

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego,

**uziemiające ochronne** - uziemiające spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemiające punktu neutralnego przewodu **PEN** (P) lub zacisku ochronnego,

**ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** - zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym,

**przewód PEN** - uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N,

**przewód N** - przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,

**przewód ochronny PE** - uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

**uziemiające** - połączenie elektryczne z ziemią również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną

**uziemiające ochronne** - uziemiające spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemiające punktu neutralnego, przewodu PEN lub zacisku ochronnego,

**uziemiające ochronno-robocze** - uziemiające spełniające funkcję uziemiającego ochronnego roboczego,

**rezystancja uziemiającego** - rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym, a ziemią odniesienia.

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 (lub równoważne) i definicjami podanymi w specyfikacji ogólnej „Wymagania ogólne”.

## 2. Ogólne wymagania dotyczące robót

- a) Prowadzenie robót w budownictwie wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie budownictwa oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.
- b) Wykonawca robót elektrycznych opracuje szczegółową dokumentację wykonawczą i przedstawi ją do akceptacji Inwestorowi oraz projektantowi dokumentacji budowlanej.
- c) Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

- d) Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy, powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.
- e) Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami.

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

## **2.1. Informacje o organizacji budowy**

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami aktualnych zarządzeń właściwych jednostek w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych. Jednostką wykonawczą robót na prowadzonej budowie jest kierownik robót, bezpośrednio współpracujący z Inwestorem, będący organizatorem i gospodarzem na budowie.

### **Inwestor powinien zapewnić:**

Wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów, zasilanie placu budowy energią elektryczną w potrzebnych ilościach i parametrach, Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

## **2.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

## **2.3. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca ma przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca ma utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w maszynach i pojazdach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym wskutek realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## **2.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

## **2.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

- Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, (np. rurociągi, kable itp.), oraz instalacje podtynkowe itp., w miarę potrzeby, zawiadomi i uzyska odpowiednie zgody właścicieli tych sieci i urządzeń. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy,
- Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mogą być wykonane w zakresie przełożenia istniejących instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inwestora, właścicieli istniejących sieci i urządzeń, oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.
- O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i administratorów tych instalacji, oraz będzie z nimi współpracować, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za

wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

## **2.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W czasie realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,

- W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać 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.

## **2.7. Ochrona i utrzymanie robót**

- Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).
- Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zadanie inwestycyjne lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, o momencie odbioru ostatecznego.
- Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2.8. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **2.8.1. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej, przedmiarze robót.

### **2.8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **2.9. 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 jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.



### 3. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz inne wymagane przepisami certyfikaty, deklaracje zgodności. Wszystkie certyfikaty i deklaracje oraz pozostałe dokumenty użytych do prac instalacyjnych urządzeń i materiałów powinny być aktualne na dzień odbioru robót. Należy uwzględnić odpowiedni stopień ochrony IP dla urządzenia, stosownie do miejsca jego zamontowania. Stosowane materiały i urządzenia powinny również dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

#### 3.1. Rozdzielnia.

Wszystkie rozdzielnice (nn) wykonać wg schematów zasilania i opisu technicznego w dokumentacji projektowej.

#### 3.2. Oprawy oświetleniowe.


Oświetlenie pomieszczeń wykonać należy oprawami zgodnie z planem w dokumentacji projektowej.


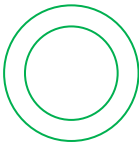
Wszystkie oprawy powinny posiadać certyfikat CE potwierdzający parametry ENEC dla całej oprawy, oraz minimum pięcioletnią gwarancję utrzymania parametrów świetlnych.

#### 3.3. Przewody.

Całość instalacji elektrycznej wykonać przewodami YDY, YKY oraz YAKY o różnym przekroju żył.

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
1	Kable i przewody typu YDY	Przewody o żyłach miedzianych, jednodrutowych o izolacji i powłoce z polwinitu, opona polwinit oponowy płaskie oraz okrągłe, ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Reakcja na ogień (CPR) Eca. Napięcie znamionowe 450/750 V Liczba i przekrój znamionowy żył $2 \div 5 \times 1 \div 10 \text{ mm}^2$ . Wyróżnianie żył wg PH-HD 308 S2:2007. Żyły miedziane jednodrutowe, klasy 1, wg PN-EN 60228:2007. Dopuszczalna temperatura pracy wg PN-EN 50565-1:2014-11, PN-EN 50565-2:2014-11 (lub równoważne) Zgodnie z normą: PN-EN 60332-1-2:2010 PN-EN 50525-1:2011, PN-E-90068 (lub równoważne)
2	Kable i przewody typu YKY	Kable elektroenergetyczne o napięciu znam. 0,6/1kV, z żyłami miedzianymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej lub polietylenowej. Żyły: miedziane wg PN-EN 60228 (lub równoważne) kształt żył okrągłe jednodrutowe (RE) żyły klasy 1. Układane w ziemi, w pomieszczeniach i na powietrzu. Warunki pracy: Największa dopuszczalna temperatura żył roboczych wynosi 90°C Największa dopuszczalna temperatura przy zwarciu wynosi 250°C Palność: IEC 60332-1-2. Barwy izolacji wg HD 308 S2 ZN-96/MP-13-K1203, PN-HD 603 S1, IEC 60502-1 Zgodnie z normą: PN-EN 60332-1-2:2010 PN-EN 50525-1:2011, PN-E-90068 (lub równoważne)
3	Kable i przewody typu YAKY	Kable elektroenergetyczne YAKY; 0,6/1kV układane w ziemi, w pomieszczeniach i na powietrzu. Z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej lub polietylenowej. Żyły aluminiowe wg PN-EN 60228 (lub równoważne) kształt żył, żyły klasy 1: okrągłe (RE), sektorowe (SE) żyły klasy 2. Izolacja: z polietylenu usieciowanego (XS) Wypełnienie: z polwinitu lub z gumy niewulkanizowanej (w) Powłoka: polwinitowa (Y) lub polietylenowa (X). Warunki pracy: największa dopuszczalna temperatura żył roboczych wynosi 90°C. Palność: IEC 60332-1-2 ZN-96/MP-13-K1203, PN-HD 603 S1, IEC 60502-1 (lub równoważne)
4	Bednarka FeZn	Bednarka o wymiarach 30mm na 4mm, ocynkowana ogniowo. Wykonana wg normy jakościowej; ZN-2001/C-04 oparta na PN-76/H-92325. Materiał wsadowy: Blacha gorącowalcowana w gatunku St37-2 wg DIN 17100, S235JR wg EN 10025, St3KP wg GOST 380-94, St3SX wg PN-88/H-84020. (lub równoważne)

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
5	Złączki skręcane (do bednarki i drutu)	Wykonane z wytłoczonych elementów metalowych cynkowanych ogniowo. Kształty odpowiednie do łączenia zwodów w postaci drutów $\phi 8$ , drutu i bednarki, oraz bednarki. Skręcane śrubami M8x25 i nakrętkami M8. Wg normy PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3, PN-EN 62305-4 (lub równoważne)
6	Gniazdo jednofazowe IP20	Gniazdo wtyczkowe modułowe podtynkowe jednofazowe z bolcem ochronnym 250V 16A 2P+PE. Przystosowane do montażu w puszkach 60mm. Wykonane z certyfikowanego tworzywa termoplastycznego, niepodtrzymującego płomienia, kolor biały połysk, stopień ochrony IP20. Zaciski kablowe śrubowe lub samozaciskowe, przystosowane do przewodów o przekroju 1,5÷6,0mm. Przesłony biegunów, montaż śrubowy lub pazurkowy. Wg normy: PN-IEC 60884-1:2006/A2:2016-01 (lub równoważne)
7	Gniazdo jednofazowe IP44	Gniazdo wtyczkowe modułowe podtynkowe jednofazowe z bolcem ochronnym i klapką, 250V 16A 2P+PE. Przystosowane do montażu w puszkach 60mm. Wykonane z certyfikowanego tworzywa termoplastycznego, niepodtrzymującego płomienia, kolor biały połysk, stopień ochrony IP44. Zaciski kablowe śrubowe lub samozaciskowe, przystosowane do przewodów o przekroju 1,5÷6,0mm. Przesłony biegunów. Montaż śrubowy lub pazurkowy. Zgodnie z normą: PN-IEC 60884-1:2006/A2:2016-01 (lub równoważne)
8	Łączniki podtynkowe świecznikowe	Łącznik podtynkowy modułowy świecznikowy 250V, 50Hz, 10A. Wykonany z certyfikowanego tworzywa termoplastycznego antybakteryjnego, niepodtrzymującego płomienia, kolor biały połysk. Przystosowane do montażu w puszkach 60mm, klawisz kołyskowy, stopień ochrony (w zależności od pomieszczeń IP20 lub IP44). Zaciski kablowe śrubowe lub samozaciskowe. Montaż śrubowy lub pazurkowy. Zgodnie z normą: PN-EN 60669-1:2018-04 (lub równoważne)
9	Zestaw instalacji przyzywowej	Wykonany z certyfikowanego tworzywa kolor biały połysk, stopień ochrony IP44, nie palnego lub niepodtrzymującego płomienia. Umożliwia wezwanie pomocy przy użyciu przycisku pociągowego, przy równoczesnym potwierdzeniu zarejestrowania zgłoszenia na panelu kasującym z mrugającą diodą LED, i zapaleniu lampki sygnalizacyjnej emitującej sygnał akustyczny. Zintegrowany zasilacz 230V, 20mA, zintegrowany monitorowany akumulator (PP3 9VDC) - wyjście alarmowe przekaźnikowe 1A NO/NC - wskaźniki LED wysokiej widoczności, optyczna i akustyczna sygnalizacja przycisku zdalnego resetu - optyczna i akustyczna sygnalizacja przycisku ciągnowego - optyczna sygnalizacja panelu głównego. Okablowanie 2x0,75mm <sup>2</sup> CAB4/TP. Głośność sygnałów akustycznych w odległości dwóch metrów od sygnalizatora w zakresie od 45 do 65 dB, częstotliwość emitowanego dźwięku w zakresie od 500 do 2500 Hz. Od momentu aktywacji (naciśnięcia przycisku) do momentu uruchomienia sygnalizacji nie może upłynąć więcej niż pięć sekund. Przyciski podświetlone z optycznym potwierdzeniem wezwania. <i>Zgodne z: DIN VDE 0834</i> Zgodnie z normą: PN-EN 60669-1:2018-04 (lub równoważne)
10	Oprawa oświetleniowa sufitowa natynkowa LED  (symbol graficzny na rysunku)	Napięcie wejściowe 230V, częstotliwość wejściowa 50 Hz, źródło dioda LED. Kąt rozsyłu światła oprawy oświetleniowej >80°. Strumień świetlny 2150 lm, UGR22, sprawność oprawy LED 113 lm/W, skorelowana temperatura barwowa 3000K, współczynnik oddawania barw $\geq 80$ . Średnia moc pobierana 19 W. Materiał obudowy- stal kolor biały, materiał pokrywy optycznej - pokrywa akrylowa matowa. Wymiary, całkowita długość $\approx 125$ cm, szerokość $\approx 15$ mm. Kod klasy szczelności IP20, (dla kuchni IP44) IK03, zakres temperatury pracy +10 do +40°C. Montaż nastropowy. Okres eksploatacji L70/B50 przy 25°C - 30 000 h Zgodnie z normą: PN-E-06305, PN-HD 60364-5-559:2012 (lub równoważne)

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
11	<p>Oprawa oświetleniowa sufitowa natynkowa LED</p>  <p>(symbol graficzny na rysunku)</p>	<p>Kąt rozsyłu źródła światła 120 °, źródło diody LED. Napięcie wejściowe 230 V, 50 Hz. Materiał obudowy poliwęglan, materiał odbłyśnika stal, materiał pokrywy optycznej poliwęglan. Wykończenie klosza z fakturą. Wymiary- całkowita długość ≈ 125 cm, szerokość ≈ 13 mm, UGR22. Sprawność oprawy LED 66 lm/W. Kod klasy szczelności IP55, IK07. Moc pobierana 54W. Temperatura barwowa 4000 K, współczynnik oddawania barw ≥80, zakres temperatury pracy -20 do +35°C, strumień świetlny 3700 lm. Montaż nastropowy. Współczynnik załamania wg: ISO489. Trwałość L70/B50 przy 25°C - 30 000 h. Zgodnie z normą: PN-E-06305, PN-HD 60364-5-559:2012 (lub równoważne)</p>
12	<p>Oprawa oświetleniowa sufitowa natynkowa awaryjna</p> <p>AW</p>  <p>(symbol graficzny na rysunku)</p>	<p>Oprawa natynkowa, źródło światła LED, moc min. 3W, zasilanie: 230V, AC 50Hz, strumień świetlny: 475lm. Rodzaj zastosowanej soczewki przestrzeń otwarta (bez soczewki), czas awaryjnego działania oprawy 2H. Tryb pracy sieciowo-awaryjna, na jasno. Rodzaj testowania oprawy - manualny (ręczny). Stopień szczelności: IP65, IK07, klasa izolacji: II. Wymiary - średnica 170mm, wysokość 66,5mm, obudowa biała PC/ABS, klosz: PC przezroczysty. Przeznaczenie: oświetlenie antypaniczne, oświetlenie drogi ewakuacji, wyznaczanie kierunku ewakuacji. Zakres temperatury pracy ta 10°C ÷ +40°C. Montaż nastropowy. Zgodnie z normą: PN-EN 1838 (lub równoważne)</p>
13	Koryta kablowe	<p>Wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Materiał twardy PCV, materiał bezhalogenowy, stal ocunkowana. Wytrzymałość temperaturowa: od - 30OC do 65OC, krótkotrwale 75OC. Kolor biały z pokrywą w komplecie, stopień ochrony max. IP 40. Montaż osprzętu standardowy lub Modul45. Perforacja dna do łatwego poziomowania i montażu</p> <p>Zgodnie z normą: PN-EN 50085-1:2001 (lub równoważne)</p>
14	Rury kablowe	<p>Wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, stosować rury z tworzyw sztucznych typu SRS, DVK, PCV.</p> <p>Zgodnie z normą: PN-EN 61386-24:2010 (lub równoważne)</p>
15	Kit ogniotrwały uszczelniający przepusty kablowe	<p>Klasa odporności ogniowej: EI180. Wytrzymałość na ściskanie min.: 2.5 N/mm<sup>2</sup>, wytrzymałość na ściskanie maks.: 4.85 N/mm<sup>2</sup>, bezzapachowy, dźwiękochłonny, odporny na starzenie się. Nie generujący niebezpiecznych substancji, zgodny z dokumentem ETA 18/0249.</p> <p>Zgodnie z normą: PN-EN 13501-1:2019-02 (lub równoważne)</p>
16	Szafki Rozdzielnic	<p>Szafki podtynkowe Un = 230/400V, wielkość dostosowana do ilości modułów (zgodnie z rysunkami). Z dławnicami kablowymi i możliwością zamontowania aparatury modułowej (szyna TH35), stopień ochrony min. IP30, drzwi metalowe zamykane na kluczyk. Blacha stalowa o grubości 1 mm , malowana farbą proszkową poliestrową, kolor biały lub zbliżony.</p> <p>Zgodnie z normą: PN-EN 61439-1, PN-EN 61439-3 PN-EN 60715 (lub równoważne)</p>

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
17	Ogranicznik przepięć	<p>Ogranicznik przepięć na bazie iskierników składający się z podstawy i wymiennych modułów ochronnych. Napięcie znamionowe AC UN 230 / 400 V. Materiał obudowy Thermoplast, UL 94 V-0. Selektywna współpraca z bezpiecznikami od 20 A gL/gG do 50 kAeff prądu zwarciovowego, optyczna sygnalizacja stanu, wymienne moduły z rygłem blokującym. Zdolność gaszenia prądu następczego AC Ifi 50 kAeff. Czas zadziałania <math>t_A \leq 25</math> ns. Zakres temperatur pracy [poł. równoległe / szeregowo TU -40°C...+80°C / -40°C...+60°C. Montaż na szynie 35 mm wg: EN 60715. Stopień ochrony IP 20. Przekroje przewodów do. 50 mm<sup>2</sup>. Odporność na wstrząsy i wibracje wg PN-EN 60068-2.</p> <p>(rozdzielnice odbiorcze: Typ 2, Klasa II. Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) In 12,5 kA. Napięciowy poziom ochrony [L-PE]/[N-PE] UP <math>\leq 1,5</math> kV. Szerokość montażowa 3 moduły TE, DIN 43880 8 modułów)</p> <p>(rozdzielnica główna: Typ 1+2, Klasa I prąd udarowy (10/350) [L1+L2+L3+N-PE] 100 kA. Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) In 25 / 100 kA. Napięciowy poziom ochrony [L-PE]/[N-PE] UP <math>\leq 1,5</math> kV.)</p> <p>Według normy: PN-EN 61643-11, PN-IEC 61643-1 PN-EN 61643-11:2013-06/A11:2018-06 (lub równoważne)</p>
18	Wyłącznik różnicowonadprądowy różnicowoprądowy	<p>Wyłączniki różnicowo – prądowe RCCB o prądzie różnicowym 30mA oraz wyłączniki kombinowane różnicowo – prądowe z członem nadprądowym RCBO o prądzie różnicowym 30mA. wyłączniki kombinowane różnicowoprądowe RCBO typu A, z członem nadprądowym, wyłącznik różnicowoprądowy RCCB, typu AC o charakterystyce C, i prądzie różnicowym 300mA.</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa: 6000 A według IEC 61009-1(lub równoważne), według IEC 60947-2(lub równoważne). Obudowa, tworzywo odporne na temperaturę. Klasa palności materiału obudowy VO wg UL 94, stopień ochrony IP 20. Mocowanie na wspornikach montażowych TH 35 wg: PN-EN 60715, (lub równoważne) bistabilny zatrask. Przyłącza zaciski tulejkowe maks. 35 mm<sup>2</sup>, chronione przed dotykiem. Zalecany moment dokręcania wkrętów zacisków przyłączeniowych 2,5 Nm. Odporność na udary 20 gn min. 18 uderzeń. Odporność na drgania: 3 gn min. 30 min 10 do 50 Hz. Temperatura otoczenia podczas pracy: -25...+50°C. Sygnalizacja załączenia oznaczenie na dźwigni załączającej: Kolor czerwony = styki zwarte = I-ON, kolor zielony = styki otwarte = O-OFF. Szerokość w modułach 2, możliwość przyłączania za pomocą szyn grzebieniowych lub sztyftowych</p> <p>Zgodne z normą: PN-EN 61009-1:2013-06 (lub równoważne)</p>
19	Wyłącznik nadprądowy typ S	<p>Napięcie znamionowe Un: 230/400 V, częstotliwość znamionowa: 50 do 60 Hz, znamionowa zwarciova zdolność łączenia: 6000 A, maksymalne napięcie pracy: 440 V minimalne napięcie pracy 12 V, napięcie izolacji Ui: 500 V, trwałość mechaniczna 20000 przestawień, trwałość łączeniowa: 4000 łączeń. Obudowa tworzywo odporne na temperaturę. Klasa palności materiału obudowy VO, wg: UL 94, stopień ochrony IP 20. Mocowanie na wspornikach montażowych TH 35 wg: PN-EN 60715, bistabilny zatrask. Przyłącza zaciski tulejkowe maks. 25 mm<sup>2</sup>, chronione przed dotykiem. Zalecany moment dokręcania wkrętów zacisków przyłączeniowych 2,5 Nm. Odporność na udary 20 gn min. 18 uderzeń. Odporność na drgania: 3 gn min. 30 min 10 do 50 Hz. Temperatura otoczenia podczas pracy: -25...+55°C. Sygnalizacja załączenia oznaczenie na dźwigni załączającej: Kolor czerwony = styki zwarte = I-ON, kolor zielony = styki otwarte = O-OFF. Pozycja pracy dowolna, możliwość przyłączania za pomocą szyn grzebieniowych lub sztyftowych, szerokość w modułach: 1÷3.</p> <p>Zgodność z normą: EN-60898 (lub równoważne)</p>

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
20	Rozłącznik izolacyjny FR	Napięcie znamionowe Un:230/400 V, częstotliwość znamionowa 50 do 60 Hz, Obudowa tworzywo odporne na temperaturę. Klasa palności materiału obudowy VO, wg: UL 94, stopień ochrony IP 20. Mocowanie na wspornikach montażowych TH 35wg PN-EN 60715, bistabilny zatrask. Przyłącza zaciski tulejkowe maks. 35 mm <sup>2</sup> , chronione przed dotykiem. Zalecany moment dokręcania wkrętów zacisków przyłączeniowych 2,5 Nm. Odporność na udary 20 gn min. 18 uderzeń. Odporność na drgania: 3 gn min. 30 min 10 do 50 Hz. Temperatura otoczenia podczas pracy: -25...+55°C. Sygnalizacja załączenia oznaczenie na dźwigni załączającej: Kolor czerwony = styki zwarte = I-ON Kolor zielony = styki otwarte = O-OFF, pozycja pracy dowolna. Montaż na wsporniku TH35 Szerokość w modułach 17,5 mm 4, możliwość przyłączania za pomocą szyn grzebieniowych lub sztyftowych. Wartości zastosowane w projekcie: In:40A, 63 A, 100A, 400A; Zgodność z normą:EN-60898 (lub równoważne)
21	Rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy RBK	Wykonany z termoplastycznego poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym o najwyższej klasie palności V0, odpornego na starzenie się, na działanie łuku elektrycznego, i prądy pełzające. Wyposażony w komory gaszeniowe, uzbrojone w metalowe płytki dejonizacyjne. Załączanie 3-biegunowe przystosowane do montażu: na płycie, na szynie TH 35, na moście szynowym rozstawie 60mm, odejście kabla góra lub dół. Przyłącze kablowe : zacisk mostkowy, śrubowy oraz zacisk sektorowy M8. Zwalnianie i usuwanie wkładek bez konieczności ich dotykania, otwory pomiarowe umożliwiające sprawdzenie stanu bezpiecznika, szerokość rozłącznika 90 mm, otwory pomiarowe umożliwiające sprawdzenie stanu bezpiecznika. Temperatura otoczenia podczas pracy: -25...+55°C, stopień ochrony IP 20 Zgodnie z normą: PN-IN 60947-1, PN-IN 60947-3, PN-HD 60269-2 (lub równoważne)
22	Wkładki topikowe	Charakterystyka WTN 1/gF, korpus wkładki wykonany ze steatytu, styki nożowe – wykonane z miedzi i pokryte srebrem, taśma topikowa – specjalny stop szczególnie odporny na starzenie i nie zmieniający parametrów. Mocowane w podstawach bezpiecznikowych przy pomocy izolacyjnego uchwyty. Odporne na udary mechaniczne, stabilność charakterystyk prądowo czasowych, pełna selektywność działania. Klasa izolacji C - VDE 0110, Zgodnie z normą: PN-EN 60269-1:2010, IEC 60269-1, VDE 0636 (lub równoważne)
23	Puszki łączeniowe	Puszki podtynkowe wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego, z wkrętami, do zestawów wielokrotnych o rozstawie osi ø 71 mm, min 4 otwory wlotowe, wielkość znamionowa ø~60 mm, otwór montażowy min. ø 68 mm plus obszary na elementy łączące puszki, głębokość 42 lub 61 mm, mocowanie osprzętu na wkręty lub pazurki. Zgodnie z normą: PN-E-93208:1997 (lub równoważne)
24	Zaciski i złączki kablowe	Korpus wykonany z materiałów trudnopalnych, samo gasnących, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na starzenie się i działanie łuku elektrycznego. Tory prądowe wykonane z galwanizowanych stopów metali. Napięcie znamionowe 230/450V. Odporność na prądy pełzające CTI600, temperatura pracy od -25 °C do +85°C, zapewniające dobrą separację torów prądowych, umożliwiające połączenie przewodów typu drut lub linka, system łączenia śrubowy lub samozaciskowy. Zgodnie z normą: PN-EN 60998-1:2006 (lub równoważne)

Zestawienie materiałów		
Lp.	Nazwa Materiału	Charakterystyka
25	Przysisk bezpieczeństwa (grzybkowy)	Przycisk załączany poprzez bezpośrednie wciśnięcie grzybka. Przysisk z blokadą odryglowywany przez obrót. Obudowa w kolorze żółto - czarnym, grzybek w kolorze czerwonym. FAK542 - Duży przycisk bezpieczeństwa ze stykami pomocniczymi 1 * NC 1 * NO, obudowa żółto - czarna, szczelność: IP67, IP55K styki pomocnicze: 1*NO 1*NC, dławnice kablowe: 2 x PG 13,5, napięcie nominalne max. 400 V AC, prąd znamionowy max. 10 A, odporność na temperaturę: od -30 ° C do + 50 ° C, materiał: tworzywo, certyfikat CE. Zgodność z normą: EN-60898 (lub równoważne)

### 3.4. Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. W wyznaczonym przez Inwestora terminie, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

### 3.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### 3.6. Składowanie materiałów

Elementy urządzeń elektrycznych należy składować w zamkniętych magazynach, pomieszczeniach. 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 Inwestora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 4. SPRZĘT.

### 4.1. Stosowany sprzęt

Sprzęt stosowany przy wykonaniu budowy to:

- samochód dostawczy
- spawarka transformatorowa do 500A,
- sprzęt instalacyjno-montażowy
- elektryczne narzędzia
- narzędzia ręczne
- drabiny do wys. 3,5m
- rusztowania
- mierniki do wykonywania pomiarów skuteczności ochrony od porażeń,

- mierniki do wykonywania pomiarów instalacji logicznych,
- miernik rezystancji izolacji,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## 5. TRANSPORT.

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od Producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem. Wykonawca weźmie pod uwagę, że może zająć konieczność zmontowania aparatury rozdzielczej i układów sterowniczych na placu budowy (w budynku, w którym zostaną umieszczone). Maksymalne rozmiary prefabrykowanych części układu będą zależą od wymiarów dróg dostępu w danym budynku. Wszystkie prefabrykowane części zostaną zaopatrzone w uchwyty do podnoszenia, które będzie można usunąć. Zostaną podjęte środki mające uchronić aparaturę rozdzielczą i układy sterownicze od uszkodzenia podczas transportu. Po montażu i budowie uchwyty do podnoszenia zostaną usunięte, a pozostałe otwory zatkać. Jakiegokolwiek uszkodzenia powłoki układu zostaną odpowiednio zakonserwowane. W razie potrzeby Zamawiający może zażądać ponownego zakonserwowania całego układu. Wynikłe koszty dodatkowe poniesie Wykonawca.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji Technicznej ogólnej

„Ogólne wymagania dotyczące robót” pkt. 2. Praca powinna być wykonana w schludny, uporządkowany i fachowy sposób.

Praca powinna być wykonywana zgodnie z następującym (w porządku zstępującym co do ważności):

- niniejszą dokumentacją
- Normami wydanymi przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (I.E.C.). Rozmieszczenie części instalacji należy dobrać w taki sposób, aby zagwarantowany był dobry dostęp do obsługiwanych części instalacji, łatwa i bezpieczna obsługa oraz aby dostępna była wystarczająca ilość miejsca dla realizacji prac naprawczych oraz demontażu tych części. Minimalne wielkości i położenia otworów wejściowych wymaganych dla potrzeb wymiany części instalacji, które wstępnie zostały już podane na miejscu budowy, muszą zostać ponownie skontrolowane przez Wykonawcę robót i w razie konieczności podane na nowo. Jeśli wyznaczone w planach budowlanych pomieszczenia i szachty do prawidłowego rozmieszczenia i instalacji urządzeń technicznych nie będą wystarczające to należy o tym odpowiednio wcześniej powiadomić zleceniodawcę lub miejscowe kierownictwo budowy. W celu ochrony zagrożonych części instalacyjnych na miejscu budowy zleceniobiorca ma obowiązek nanieść osłony ochronne na czas montażu i po jego zakończeniu, oraz zdjąć je dopiero bezpośrednio przed uruchomieniem, a następnie usunąć z placu budowy.

Otwarte części instalacyjne należy w razie każdorazowej przerwy w montażu zamykać w odpowiedni sposób. Należy przedsięwziąć środki zabezpieczające przed dostaniem się zanieczyszczeń itd. Części instalacyjne należy także chronić przed osobami nieupoważnionymi. Przed odbiorem uszkodzone lub zabrudzone części malowane farbą muszą być poprawione przez zleceniobiorcę niezależnie od tego, kto spowodował to uszkodzenie. Otwarte części instalacyjne należy w razie każdorazowej przerwy w pracach montażowych zamykać w odpowiedni sposób. Należy przedsięwziąć wszelkie środki przeciw dostaniu się zanieczyszczeń itd. Części instalacyjne należy także chronić przed dostępem do nich osobom nieupoważnionym. Wykonawca robót ma obowiązek wyczyścić z brudu budowlanego wszystkie ułożone przez siebie rury, kanały, kable, trasy kablowe, urządzenia itd. po wykonanym montażu. Uszkodzone powłoki malarskie podkładowe lub przeciwkorozyjne należy uzupełnić. Oprócz oczyszczenia należy przeprowadzić generalną pierwszą konserwację wszystkich części mechanicznych. Przy układaniu rur, kanałów, rynien kablowych itd. musi być zapewnione pozostawienie przejścia między częściami wystającymi do dołu i podwieszeniami o minimalnej wysokości 2.10m. Rury, kanały i półki kablowe itd. mające być później zamykane mają pozostawać otwarte do czasu odbioru technicznego i

wydania pozwolenie na prowadzenie dalszych prac przez inne branże. Wyjątki dozwolone są tylko po zezwoleniu udzielonym przez zleceniodawcę. Przed uruchomieniem Wykonawca robót ma obowiązek zorganizować przeprowadzenie niezbędnych kontroli według obowiązujących przepisów i norm. Z dokonanych odbiorów Wykonawca robót ma obowiązek sporządzić protokół. W komisji odbioru udział bierze zleceniodawca lub jego przedstawiciel.

## **6.2. Kolejność wykonywania robót.**

Wykonawca opracuje harmonogram wyłączeń w porozumieniu z Inwestorem

## **6.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne**

**6.3.1. Rozdzielnice** - wykonać zgodnie z rysunkami szczegółowymi Dokumentacji projektowej wykonawczej i zamontować na wcześniej przygotowanym podłożu zgodnie z jej zaleceniami. Aparatura rozdzielcza i układy sterownicze będą zgodne z przepisami dla prefabrykowanej niskonapięciowej aparatury rozdzielczej i układów sterowniczych zgodnie z treścią IEC 60439-1. Rozkład aparatury rozdzielczej i układów sterowniczych będzie w miarę możliwości odpowiadać kolejnym fazom procesu. Aparatura rozdzielcza i układy sterownicze będą złożone z różnych komórek-rozdzielnic, opisane według standardów i zaopatrzone w panele boczne. Panele będą zamykać górną i tylną stronę rozdzielnic. Strona dolna i górna rozdzielnic zostanie zamknięta panelem zaopatrzonym w dławiki na kable elektryczne. Przednia strona układu zostanie zamknięta drzwiami. W przypadku, gdy szerokość komórki przekroczy 1200 mm, zostaną zamontowane dwoje drzwi. Każda komórka będzie zawierać płytę montażową wykonaną z jednego kawałka stali cynkowanej. Dla każdej aparatury rozdzielczej i układu sterowniczego Wykonawca dostarczy obliczenie obciążenia cieplnego. Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne środki dla zapobieżenia przekroczeniu w układzie temperatury 25°C lub temperatury niższe, jeśli takie będą zalecenia jakiegokolwiek dostawcy materiałów zastosowanych w układzie. Obliczenia obciążenia cieplnego będą oparte o następujące warunki: Wszystkie wytwarzające ciepło urządzenia zastosowane w układzie pracują jednocześnie i przy maksymalnym obciążeniu cieplnym; Temperatura otoczenia wynosi 30°C. Otwory wentylacyjne, gdzie będzie to możliwe, zostaną zaopatrzone w filtry przeciwpylowe. Jeśli wentylacja mechaniczna jest wymagana, będzie ona wyłączana i włączana przez termostat, który będzie mógł jednocześnie włączać i wyłączać urządzenia. Wraz z włączeniem wentylatora, ogrzewanie będzie wyłączane. Aparaty podłączone przed głównym wyłącznikiem rozdzielnic zostaną zaopatrzone w przejrzyste i zrozumiałe tabliczki ostrzegawcze umieszczone w widocznym miejscu. Główna aparatura rozdzielcza i układy sterownicze zostaną zaopatrzone w schemat jednokreskowy. Jako rezerwę, każda płyta montażowa w aparaturze rozdzielczej i układach sterowniczych będzie mieć co najmniej 20% wolnej przestrzeni.

### **6.3.2. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe**

Urządzenia zabezpieczające przed przepięciami dla odprowadzania przepięć w systemach szynowych będą spełniać następujące wymagania:

W przypadku prawdopodobieństwa uderzenia piorunu w miejsce w bezpośrednim kontakcie z uziemieniem lub systemem szynowym

Klasa testu: zgodnie z Przewodnikiem Zastosowań (Klasa B) IEC1024.1 (lub równoważne)

Maksymalny prąd probierczy pioruna 10/350 us: 25 kA

Napięcie resztkowe: 4 kV

Przewody fazowe i neutralny będą chronione przed przepięciami wzajemnie i do ziemi.

**Inne sytuacje, w przypadku gdy istnieje jedynie prawdopodobieństwo pośredniego uderzenia pioruna**

Klasa testu: zgodnie z IEC. 60.1 (Klasa C) Maksymalny prąd

probierczy pioruna 8/20 us: 15 kA Napięcie resztkowe: 1,5 kV

Przewody fazowe i neutralny będą chronione przed przepięciami wzajemnie i do ziemi. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dla zasilania wrażliwej aparatury będzie spełniać następujące wymagania:

Klasa testu: zgodnie z IEC.60.1 (Klasa D) Maksymalny prąd

probierczy pioruna 8/20 us: 4,5 kA Napięcie resztkowe: 1,5 kV

Przewody fazowe i neutralny będą chronione przed przepięciami wzajemnie i do ziemi. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dla linii sygnalizacyjnych narażonych na pośrednie uderzenie błyskawicy będzie



spełniać następujące wymagania:

Klasa testu: zgodnie z IEC.60.1 (Klasa D) Maksymalny prąd

probieńczy pioruna 8/20 us: 5 kA

Napięcie resztkowe (przy 1,5 kA): zgodnie z granicą odporności na uszkodzenia odłączonego aparatu (IEC1000-4/EN 61000-4) (lub równoważne) Przewody sygnałowe i przewód neutralny będą chronione przed przepięciami wzajemnie i do ziemi.

Dla potrzeb konserwacji, należy zapewnić możliwość testowania powyższych elementów bez jakiegokolwiek narażania lub zakłócania pracy instalacji.

### **6.3.3. Selektowność zabezpieczeń**

Aparaty zabezpieczające obwody będą się uruchamiać w określony selektywny sposób. Wszystkie moduły zabezpieczenia wyłączników mocy zostaną dobrane i ustawione w taki sposób, że zostanie uzyskana optymalna selektowność rozmaitych jednostek zabezpieczających. Ustawienia wyłączników mocy będą spełniać wymagania miejscowego Zakładu Energetycznego. Na schemacie wybiórczości Wykonawca przedstawi charakterystyki wyłączeń wszystkich wyłączników zabezpieczających poszczególne obwody w budynku.

### **6.3.4. Zabezpieczenia, etykiety, listwy zaciskowe, etc.**

W rozdzielnicach wszystkie lampki sygnalizacyjne, wskaźniki przyrządów, przełączniki, etc. muszą być zamontowane na drzwiach sekcji. Pozostały sprzęt musi być zamontowany poza drzwiami na tylnej płycie montażowej. Wszystkie części pod napięciem będą zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem. Dlatego należy zamontować urządzenia w najbardziej dogodny sposób i jeśli to niezbędne, należy osłonić go zdejmowaną najlepiej przezroczystą płytą izolacyjną o grubości 3 mm. Każde drzwi sekcji będą miały legendę z nazwą a każdy zamontowany na drzwiach element będzie posiadał opis funkcji. Każdy element wewnętrzny będzie mieć identyfikację, a każdy bezpiecznik będzie mieć wygrawerowany typ bezpiecznika i prąd znamionowy. Będzie dostarczony kompletny schemat wszystkich stosowanych w panelu bezpieczników, który zostanie zamontowany w dogodnym miejscu w panelu. Sprzęt zamontowany na tylnej płycie montażowej, posiadający pokrętła / dźwignie na drzwiach musi być wyposażony w sprzęgło samonaprowadzające się. Wszystkie listwy zaciskowe dla połączeń cienkimi przewodami będą wyposażone w termokurczliwe tulejki ochronne, z elementami do mocowania przewodów śrubami i obejmami o dużej wytrzymałości na rozciąganie. Listwy zaciskowe będą rozmieszczone w taki sposób, aby zagwarantowany był łatwy dostęp zarówno do zacisków jak i końcówek przewodów.

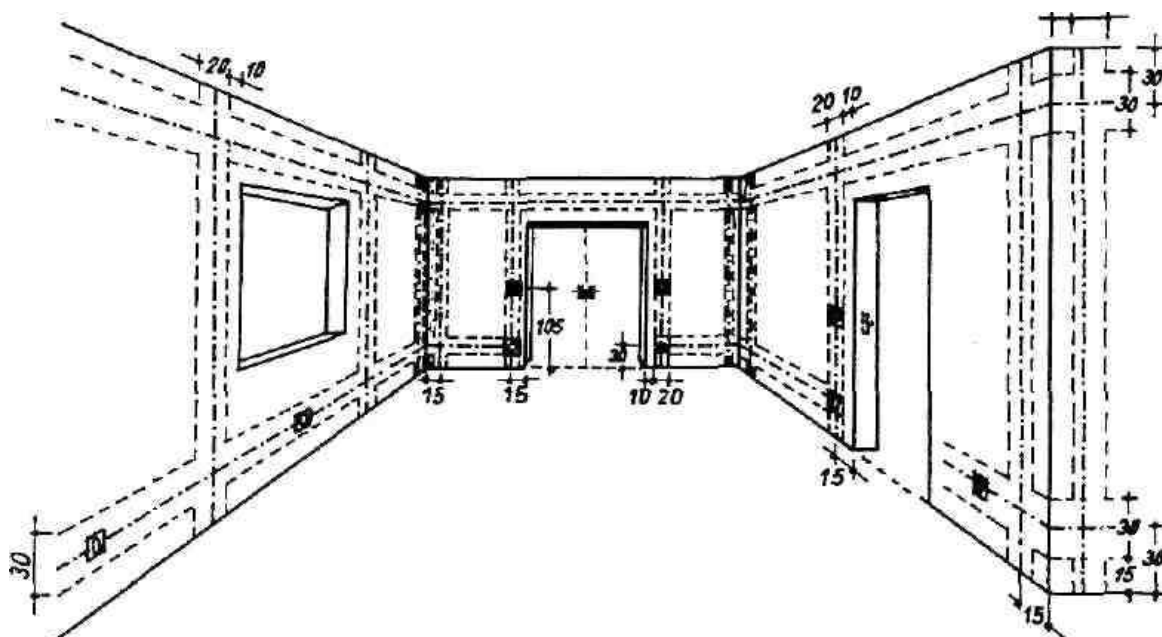
### **6.3.5. Montaż rozdzielnic**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Rozdzielnice wiszące natynkowe i podtynkowe należy ustawiać w sposób następujący:

- do rozdzielnic podtynkowej przygotować w ścianie bruzdę odpowiednich rozmiarów, nie naruszając przy tym elementów konstrukcyjnych budynku, ustawić rozdzielnicę na odpowiedniej wysokości z zachowaniem pionu i pozomu, następnie przymocować za pomocą kołków rozporowych i obrobić zaprawą;
- rozdzielnicę stojącą ustawić na odpowiedniej wysokości z zachowaniem pionu i pozomu, następnie przymocować na fundamencie za pomocą odpowiednich mocowań

Urządzenia przyściennne, naściennne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu. Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny. Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

**6.4.1. Trasowanie** - należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bez kolizyjności z innymi instalacjami. Wskazane jest aby trasa przewodów i rur instalacyjnych przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Instalacje podtynkowe należy prowadzić w przestrzeniach pokazanych na rysunku poniżej:



**6.4.2. Bruzdy** - dostosować do średnicy kabli, z uwzględnieniem ich rodzaju oraz grubości tynku, tak aby w przypadku układania dwóch lub więcej kabli odstępy między nimi wynosiły nie mniej niż 5 mm. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, wykonywania przebiegów i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych bez uzgodnienia z konstruktorem obiektu. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby kabel można było wyginać łagodnymi łukami.

#### 6.4.4. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych:

- gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża w sposób trwały.
- oprawy oświetleniowe montować na wcześniej przygotowanym podłożu zgodnie z Dokumentacją projektową; dopuszcza się połączenie opraw przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

18

obłożonym kamieniem lub płytkami ceramicznymi, czy też drewnem włączniki, gniazda wtykowych i inne połączenia elektryczne należy zainstalować na fudze krzyżowej i uzgodnić z Architektem. Przy wbudowywaniu włączników, gniazd wtykowych i urządzeń sygnalizacyjnych w ścianach pustych należy przewidzieć puszki do ścian pustych. Jeśli usytuowanych będzie kilka włączników i gniazd wtykowych obok siebie, czy też jedno nad drugim, wówczas należy zastosować dodatkowo kombinowane płyty zakrywające.

#### **6.4.5. Lokalizacja i prowadzenie kabli, przewodów**

Lokalizacja wszystkich urządzeń i przebieg kabli pokazane są na schematach i na rysunkach, ale dokładne umiejscowienie i przebieg będą uzgodnione z Inwestorem, Projektantem oraz kierownikiem robót elektrycznych, przed instalacją. Tam gdzie pewna liczba kabli kończy się na pewnym urządzeniu, należy szczególnie uważać, aby zapewnić, że kable podchodzą do urządzenia ze wspólnego kierunku, w uporządkowany i symetryczny sposób. Wykonawca będzie odpowiedzialny za pomiar wymaganej długości kabli. Będzie dostarczony kabel o odpowiedniej długości i będzie ciągły na całej swojej długości. Łączenie kabli jest niedozwolone bez pisemnej zgody wydanej przez projektanta oraz kierownika robót elektrycznych. Nadmiernie rozbudowane wiązki przewodów o dużych rozmiarach są nie dozwolone i Wykonawca nie przekroczy wymagań podanych w Normach i Przepisach. Dla przyłączania przewodów na prąd powyżej 30A, Wykonawca dostarczy mechanicznie zaciskaną urządzeniem ciśnieniowym końcówkę kabla z uchem lub gniazdo zaciskowe.

#### **6.4.6. Opisy na kablach, przewodach**

Każdy kabel będzie identyfikowany numerem kabla umieszczonym trwale na obu końcach i co każde 5 m. Znaczniki kabla będą składać się ze znaczków z PCV, zamocowanych osiowo przy pomocy nylonowych krawatów odpornych na promieniowanie UV. Znaczniki kabli będą również znajdowały się w punktach wejścia i wyjścia z kanałów i wyjścia ze ścian i we wszystkich innych punktach niezbędnych do śledzenia przebiegu kabla. Ponadto poszczególne żyły kabli sterowania będą identyfikowane za pomocą odpowiednich, trwale zamocowanych tulejek, nosząc sam numer na obydwu końcach. Identyfikacja przewodu będzie wykonana w każdym punkcie zakończenia przewodu, przy zastosowaniu zatwierdzonego systemu znaczników tulejkowych. Dla wszystkich przewodów numeracja będzie odczytywana od zacisku w kierunku na zewnątrz. W tych punktach połączeń wzajemnych przewodów, gdzie zmiana numeru jest nie do uniknięcia, na każdym przewodzie należy umieścić podwójne numery. Identyfikacja ta będzie również zastosowana na schematach połączeń tam, gdzie dokonano zmian.

#### **6.4.7. Wejścia i przejścia kabli, przewodów**

Wszystkie wejścia kablów, przejścia i rurki osłonowe są częścią zamówienia. Wejścia i wyjścia kabli z budynków będą ułożone w kanałach, które będą uszczelnione w punkcie wejścia w budynek. Trzeba dołożyć starań, aby osłonki kabli z PCV nie zostały uszkodzone. Wszystkie wejścia i przejścia muszą być wodoszczelne. Kable, które są podłączane do wyłączników, silników, Rozdzielnic, etc. będą wprowadzane za pomocą dławików kablowych, które pozwolą na takie przykręcenie pierścienia gumowego, że będzie on szczelnie przylegał do kabla rurki osłonowe mają być mocno połączone z obudową.

#### **6.4.8. Instalacja uziemiania, wyrównania potencjałów. System uziemienia ochronnego /wyrównania potencjałów**

System uziemienia będzie spełniać Polskie Normy. Wszystkie części metalowe CAŁEGO sprzętu elektrycznego dostarczonego w ramach kontraktu, będą bezpiecznie podłączone do uziemienia ochronnego. Uziemienie będzie wykonane za pomocą żyły w kablu, lub osłony metalowej kabla, które będą mocno przyłączone do metalowych części aparatury na jednym końcu i uziemienia ochronnego na drugim końcu (przewód wyrównywania potencjałów). Wszystkie metalowe rury i części metalowe konstrukcji budynku i instalacji mechanicznych muszą być elektrycznie połączone ze sobą i muszą być podłączone do Głównej Szyny Uziemienia. Przewód uziemienia ma mieć odpowiednią powierzchnię przekroju i będzie kablem jednożyłowym, wielożyłowym lub osobno prowadzony przewodem jednożyłowym. Stosowanie rur instalacji wodnych lub od innych instalacji jako części przewodu uziemienia jest surowo wzbronione. Należy się zatroszczyć o to, aby skrzynki zaciskowe przewodów były odpowiednio połączone z osłoną i zbrojeniem kabla. Jeśli przewodnictwo jest nieodpowiednie, będą wykonane podłączenia miedzią w wybranych miejscach. Przewody uziemienia należy zabezpieczyć przed korozją i mają one być zakończone przyłączami testowymi oraz mają być prowadzone na ścianach w korytkach zamocowanych kołkami i śrubami. Przyłącza szyny uziemienia mają być przylutowane przez dociskanie w podwyższonej temperaturze i przynitowane, aby zapewnić

przewodność elektryczną i wytrzymałość mechaniczną. Przyłącza mają być dostępne do okresowych inspekcji i będą zabezpieczone przed uszkodzeniem i korozją. Tam, gdzie prace obejmują stosowanie przewodu sztywnego lub elastycznego i/lub wiązki, należy poprowadzić osobny przewód uziemienia z przewodem elastycznym i/lub wiązką, który ma być pewnie przyłączony do obudów docelowych przy pomocy specjalnych zacisków uziemienia. Układ uziemienia ochronnego musi być przyłączony do uziomów metodą spawania elektrycznego. Po zakończeniu wykonania układu uziemienia Wykonawca zademonstruje Inspektorowi Prac Elektrycznych, że rezystancja instalacji i każdego uziomu jest zgodna z charakterystyką techniczną.

Wykonawca dostarczy sprzęt testowy. Będzie to opisane w pisemnym raporcie, który będzie zawierał następujące elementy:

- (1.) lokalizację połączeń uziemienia w budynkach
- (2.) długość przewodów uziemienia
- (3.) rezystancję układu uziemienia
- (4.) rezystancję oddzielnych uziomów
- (5.) data testu

Rezultat testów powinien być załączony do książki instruktażowej

## **7. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **7.1. Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiar należy dokonać induktorem 500V lub 1000V;
- pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem według zasad obowiązujących w instalacjach elektroenergetycznych.
- próby stanu przerw i zwarc między żyłami każdego odcinka linii kablowej oraz instalacji wewnętrznej

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne wymagania podano w ST „Uwagi ogólne” pkt. 2.8.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne wymagania podano w ST „Uwagi ogólne” pkt. 1.7.

### **9.1. Odbiory międzyoperacyjne.**

Powinien przeprowadzić je organ nadzoru Wykonawcy. Odbiorom tym powinny podlegać:

1. osadzone konstrukcje wsporcze, oprawy oświetleniowe
2. ułożone rury, listwy, korytka przed wciągnięciem przewodów
3. instalacja przed załączeniem pod napięciem

### **9.2. Odbiory częściowe - dotyczą robót ulegających zakryciu.**

### **9.3. Odbiór końcowy.**

Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji.

### **9.4. Komisja odbioru końcowego bada:**

- aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej
- protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek

- 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 wstępnej eksploatacji instalacji
- spisuje protokół odbiorczy

#### **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu ofertowego. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **11. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- Dokumentacja projektowa
- Ustawa Prawo Budowlane z 7 lipca 1994r., tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 80, poz. 718 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.06.2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121, poz. 1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bioz oraz planu bioz
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie - bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80, poz. 912 z 1999r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych i wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego
- Rozporządzenie Nr 2195/2002 z 5.11.2002 w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18.05.2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z 29.01.2004r.
- Normy i aprobaty techniczne
- PN-EN 50173-1 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne, (lub równoważne)

- PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości, (lub równoważne)
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków, (lub równoważne)
- PN-EN 50174-3 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków, (lub równoważne)