

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji: WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I  
TELETECHNICZNEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM  
WIELORODZINNYM W PRABUTACH, UL. WESTERPLATTE,  
DZ. NR 95/34, 95/32, 98/2 OBRĘB 0003 JEDN. EWID.  
PRABUTY (M) - BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA

Zakres robót  
budowlanych: Wymagania Szczegółowe

Kody CPV:

45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45312300-0	Instalowanie anten
45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45317300-5	Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Adres obiektu: 82-550 Prabuty, ul. Westerplatte, Działki Nr 95/34,  
95/32, 98/2 obręb 0003, jedn. ewid. Prabuty (M)

Zamawiający: TBS sp. z o.o. w Kwidzynie,  
ul. Toruńska 30/1, 82-500 Kwidzyn

Data opracowania: Listopad 2019 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b>	
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	2
1.2.	Zakres stosowania ST	2
1.3.	Uwagi ogólne	2
1.4.	Zakres robót ujętych w ST	6
1.5.	Określenia podstawowe	7
1.6.	Nazwy i kody	8
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót	9
1.8.	Informacje o organizacji budowy	9
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b>	10
2.1.	Rozdzielnia	11
2.2.	Oprawy oświetleniowe	12
2.3.	Przewody	12
2.4.	Odbiór materiałów na budowie	12
2.5.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	12
2.6.	Składowanie materiałów	12
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b>	13
3.1.	Składowanie materiałów	13
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b>	13
<b>5.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT</b>	13
5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót	13
5.2.	Kolejność wykonywania robót	14
5.3.	Instalacje elektryczne i słaboprądowe wewnętrzne	15
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI</b>	21
6.1	Próby montażowe	21
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b>	21
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b>	22
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	22
<b>10.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	23

## **1.WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru:

„Wykonanie instalacji elektrycznej i teletechnicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Prabutach, ul. Westerplatte, dz. nr 95/34, 95/32, 98/2 obręb 0003 jedn. ewid. Prabuty (M)”

### **1.2 Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót nazwanych w pkt. 1.1

### **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 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 przebieg o średnicy lub boku mniejszych równych 200mm w elewacjach 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 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.

### **1.3.1 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.

### **1.3.2 Dokumenty, które należy dostarczyć przed odbiorem wstępnym**

- Szczegółowa instrukcja obsługi i sterowania instalacji. Musi ona zawierać przynajmniej:
  - opis funkcjonalny instalacji,
  - wykaz obwodów wraz ze szczegółową numeracją odbiorników,
  - listę nastaw urządzeń regulacyjnych i programowalnych,
  - listę prawidłowych wskazań stałych aparatów pomiarowych
  - tabelę działań do wykonania na instalacjach w celu uruchomienia, zatrzymania i zmiany trybu pracy,
  - tabelę okresowych przeglądów instalacji (tygodniowych, miesięcznych, rocznych) i czynności konserwacyjnych,
  - wykaz materiałów eksploatacyjnych (źródła światła, zabezpieczenia itd.) niezbędnych do normalnej obsługi technicznej instalacji z podaniem minimalnej ilości koniecznej do przechowywania,
  - dokumentację każdego zainstalowanego urządzenia i wbudowanego materiału (określenie producenta, dostawcy i autoryzowanego serwisu poprzez podanie adresu i numeru telefonu, dokumentacja techniczno-ruchowa, lista wyposażenia, gwarancja producenta, certyfikaty, deklaracje zgodności, instrukcja montażu i obsługi oraz inne konieczne dokumenty).
- 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

### **1.3.3 Próby, testy i pomiary**

- Wszystkie próby, testy i pomiary instalacji muszą być przeprowadzone na koszt Wykonawcy przez niezależną instytucję lub rzeczoznawcę. Wybór wykonawcy

badan̄ 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),
  - próby temperaturowe w pomieszczeniach ogrzewanych elektrycznie,
  - kontrola techniczna rozdzielnicy wykonana u producenta.
  - badania i pomiary rozdzielnicy wykonane po zainstalowaniu,
  - sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania instalacji (próby, kierunek obrotów rozruchy).
  - równomierność obciążenia faz,
  - ochrona przed spadkiem i zanikiem napięcia,
  - natężenia oświetlenia w pomieszczeniach i w terenie,

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.

#### **1.3.4 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.

### **1.3.5 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.

### **1.3.6 Identyfikacja i znakowanie**

Instalacje oznakować zgodnie z poniższym opisem:

- W każdym pomieszczeniu technicznym należy umieścić w widocznym miejscu schemat przedstawiający znajdującą się w nim instalację. Schemat należy wykonać w kolorze, umieścić na sztywnym podkładzie (np. twarda płyta pilśniowa) i umieścić za szkłem. Należy zwrócić uwagę, aby wydruk był wykonany w technice odpornej na blaknięcie pod wpływem światła.
- W każdej rozdzielnicy i tablicy rozdzielczej należy umieścić czytelne schematy i oznaczenia obwodów. Schemat należy umieścić na sztywnym podkładzie (np. blacha) 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.

### **1.3.7 Normatywy**

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

## **1.4 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 rozdzielnicy elektrycznej na obiekcie,
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku,
- wykonanie i montaż instalacji zasilającej urządzenia technologiczne;
- wykonanie instalacji wyrównawczej i uziemienia,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej dla potrzeb funkcjonowania budynku wielorodzinnego w Gdyni wraz z infrastrukturą i zagospodarowaniem terenu .

## 1.5 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 (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona i skróty na silnych załomach trasy.

**długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu,

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

**podłoże** - mur, tynk, beton, drewno, 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 jarzeniowa lub żarowa.

**słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości nie większej niż 14m.

**wysięgnik** - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

**szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek 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,

**uziemienie ochronne** - uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie 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,

**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,

**uziemienie** - 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

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

**uziemienie ochronno-robocze** - uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego roboczego,

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

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

## 1.6. Nazwy i kody

### Grupa robót:

**45300000-0**

**Roboty instalacyjne w budynku**

**45310000-3**

**Roboty instalacyjne elektryczne**

### Kategoria robót:

**45311000-0**

**Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

**45314000-1**

**Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych**

**45312000-7**

**Instalowanie systemów alarmowych i anten**

## 1.7. 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 i instalacji słaboprądowej 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 i teletechnicznymi.

#### **1.8. 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, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie.

##### **Inwestor powinien zapewnić:**

Ogrodzenie (wygradzenie) placu budowy, odpowiednie pomieszczenia socjalno-admin. i wydodrębnione 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.

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

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

##### **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.

### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

- Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, (np. rurociągi, kable itp.), oraz , 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.

### **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.

### **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,

### **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.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji elektrycznych i słaboprądowych 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.

### **2.1 Rozdzielnia.**

Wszystkie rozdzielnice (nn) wykonać wg rysunków szczegółowych w Dokumentacji projektowej.

### **2.2 Oprawy oświetleniowe.**

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

### **2.3 Przewody.**

Całość instalacji elektrycznej wykonać przewodami YDY o różnym przekroju żył.

### **2.4. 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.

## **2.5. 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.

## **2.6. Składowanie materiałów**

Elementy urządzeń elektrycznych i słaboprądowych należy składować w zamykanych 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.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Stosowany sprzęt**

Sprzęt stosowany przy wykonaniu budowy to:

- samochód dostawczy
- spawarka transformatorowa do 500A,
- sprzęt instalacyjno-montażowy
- wiertarki
- drabiny do wys. 3,5m
- 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.

#### **4. 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 zajść konieczność zmontowania aparatury rozdzielczej i układów sterowniczych na placu budowy (w budynku, w którym zostaną umieszczone). Maksymalne rozmiary prefabrykowanych części układu będą zależęć 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 zatkane. Jakiegokolwiek uszkodzenia powłoki układu zostaną odpowiednio zakonserwowane. W razie potrzeby Zamawiający może zażądać ponownego zakonserwowania całego układu. Wynikłe koszty dodatkowe poniesie Wykonawca.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji Technicznej ogólnej „Wymagania Ogólne” pkt. 1.7. 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 Przetargową
- 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

zleceńbiorcę 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.

## **5.2. Kolejność wykonywania robót.**

Wykonawca opracuje harmonogram wyłączeń w porozumieniu z Inwestorem

## **5.3. Instalacje elektryczne i słaboprądowe wewnętrzne.**

### **5.3.1. Rozdzielnice, szafki rozdzielcze i sterownicze.**

**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 sędzi mirskiej 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 rozdzielnicą 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.

#### **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 A(KlasaB)IEC1024.1

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 probierczy 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) 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.

#### **Selektywność 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 selektywność 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.

#### **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 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. Do każdego bezpiecznika w panelu będzie dostarczony jeden bezpiecznik zapasowy, przymocowany obok miejsca, gdzie może być wykorzystany. 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 fenoplastu melaminowego lub porównywalnego materiału, 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.

#### **Montaż rozdzielnic**

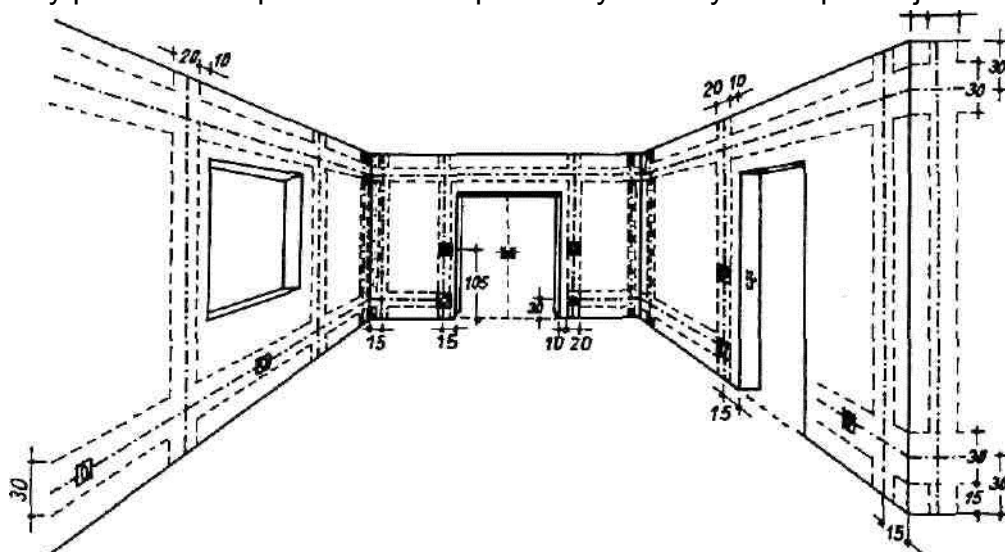
Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać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

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanym do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy



**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:



17

i przewodów wielożyłowych.

**Bruzdy** - dostosować do średnicy rur, z uwzględnieniem ich rodzaju oraz grubości tynku, tak aby w przypadku układania dwóch lub więcej rur 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 rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

**Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V** – wykonać przewodami YDY o przekroju żył 3x1,5; 3x2,5 i 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadmiar długości niezbędny do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy od przewodów fazowych. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Puszki należy osadzić na ścianach w sposób trwały i po zamontowaniu przykryć pokrywkami montażowymi. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiedni przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

**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.

Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy montować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu elektrycznego z uwzględnieniem stref ochronnych. Puszki rozgałęźne i puszki włącznikowe muszą być osadzone w otynkowanej ścianie w sposób zogniskowany. Przy instalacjach podtynkowych należy stosować zasadniczo puszki rozgałęźne o średnicy 70mm. Przy murze elewacyjnym lub murze okładzinowym obłożonym kamieniem lub płytkami ceramicznymi, czy też drewnem włączniki, gniazda wtyczkowych i inne połączenia elektryczne należy zainstalować na fudze krzyżowej i uzgodnić z Architektem. Przy wbudowywaniu włączników, gniazd wtyczkowych i urządzeń sygnalizacyjnych w ścianach pustych należy przewidzieć puszki do ścian pustych. Jeśli usytuowanych będzie kilka włączników i gniazd wtyczkowych obok siebie, czy też jedno nad drugim, wówczas należy zastosować dodatkowo kombinowane płyty zakrywające.

**Lokalizacja i prowadzenie kabli, przewodów**

Lokalizacja wszystkich urządzeń i przebieg kabli pokazane są na schematach na rysunkach, ale dokładne umiejscowienie i przebieg będą uzgodnione z Projektantem 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. 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.

#### **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 z czarnych owalnych 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.

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

Wszystkie wejścia kablowe, 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.

### **5.3.3. Instalacja uziemiająca, 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 prowadzonym przewodem jednożyłowym. Stosowanie rur instalacji wodnych lub od innych instalacji jako części przewodu uziemienia jest surowo wzbronione. Instalację wyrównawczą urządzeń klimatyzacyjnych przyłączyć do Głównej Szyny Wyrównawczej w budynku. 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. Przyłączenie do ziemi ma być wykonane poprzez pręty zbrojeniowe fundamentów konstrukcji budynku. Kiedy metoda ta nie zapewni spełnienia wymagań odnośnie żądanej rezystancji uziemienia, należy zamontować dodatkowe uziomy. Układ uziemienia ochronnego musi być przyłączony do tych uziomów metodą spawania elektrycznego. Przyłącza do tego układu muszą być wykonane przy pomocy specjalnych przyłączy do przy spawania miedzi do metalowych przewodów uziemienia. Końcówka miedziana ma być wyprowadzona na zewnątrz betonu i zabezpieczony jasnoczerwoną tulejką z PCV. Uziomy będą wykonane z miedzi lub będą miały stalowy rdzeń z metalicznie połączoną miedzianą powierzchnią zewnętrzną. Uziomy będą wyposażone w specjalne hartowane końcówki i nasadki, aby uniknąć odkształcenia przy wprowadzaniu do gruntu. Należy również zapewnić zatwierdzone, nieżelazne mocowania łączące uziom z taśmą miedzianą.

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.) lokalizację i długość uziomów
- (3.) długość przewodów uziemienia
- (4.) rezystancję układu uziemienia
- (5.) rezystancję oddzielnych uziomów
- (6.) data testu

Rezultat testów powinien być załączony do książki instruktażowej

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **6.1 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 pomiędzy 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.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne wymagania podano w ST „Uwagi ogólne” pkt. 1.3

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne wymagania podano w ST „Uwagi ogólne” pkt. 1.3

### **8.1 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

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

### **8.3 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.

### **8.4 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

## **9. 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.

#### **10. 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