

## **ST-E. ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH , ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, OSPRZĘTU , URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach adaptacji pomieszczeń na potrzeby ZAPLECZA SZATNIOWEGO – „ MOJE BOISKO – ORLIK 2012 „ przy SP-17 ul. Armii Ludowej w Świętochłowicach .

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy w zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3.Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót

wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Projektem Budowlano - Wykonawczym.

Dotyczy to szczególnie :

prac związanych z układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami  
montażem opraw oświetleniowych , osprzętu , urządzeń i odbiorników energii elektrycznej , wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

W zakresie niniejszej specyfikacji są one następujące:

1.4.1. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.2 Część czynna – przewód lub inny element przewodzący , wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia , który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem , a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego. / przewody PE i PEN nie są częścią czynną /.

1.4.3 Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących lub obcych w celu wyrównania potencjału.

1.4.4. Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii , oraz chronionych przed przeciężeniami

wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

1.4.5. Obwód instalacji elektrycznej odbiorczy – końcowy odcinek instalacji elektrycznej od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika /opraw oświetleniowych, wentylatora/.

1.4.6. Tablica bezpiecznikowa – urządzenie przyściennie lub wnękowe służące do zasilania obwodów elektrycznych, sterowania, wykonania zabezpieczeń nadmiarowo- prądowych i różnicowoprądowych.

1.4.7. Uziom – przewódnik umieszczony w ziemi, o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego

1.4.8. Zwody – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do wychwytywania uderzeń pioruna.

1.4.9. Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003 , umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej , oraz przed przedostawaniem się ciał stałych , wnikaniem cieczy / szczególnie wody / i gazów , a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

1.4.10. Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd i wnęk,

osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

montaż uchwytów do rur i przewodów,

montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,

montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,

oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5

#### **1.5.1Dokumentacja robót montażowych.**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zastosowań publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami), dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, póź. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późniejszymi zmianami).

1.6 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.

453 00 000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

453 10 000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

453 11 000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

453 16 000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

## **2.MATERIAŁY.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien poinformować nadzór inwestorski o proponowanych źródłach otrzymania wyrobów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wszystkie przewidziane do zastosowania wyroby winny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uważa się wyroby posiadające:

- aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną

– do dnia określonego w tych dokumentach

- oznakowanie CE , lub znakiem budowlanym B – zgodnie z obowiązującymi przepisami

- wydaną przez producenta deklarację zgodności z dokumentami odniesienia.

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST cz. I, Wymagania ogólne pkt. 2

### **2.2. Rodzaje materiałów.**

#### **2.2.1 Tablica rozdzielcza TR**

Tablica rozdzielcza TR będzie wyposażona w układ pomiaru rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej pełniącej funkcję podlicznika.

Tablica TR wyposażona będzie w :

zabezpieczenie przelicznikowe

układ pomiaru bezpośredniego zużycia energii elektrycznej

urządzenie rozdzielcze

Tablica rozdzielcza wykonana będzie jako typowa wnękowa obudowa rozdzielcza przystosowana do montażu aparatury modułowej. Lokalizacja tablicy rozdzielczej zgodnie z rysunkiem.

Obudowa tablicy metalowa , drzwi tablicy stalowe z kluczykiem.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP 41 i II klasę ochronności

Wielkość obudowy należy dobrać tak , aby umożliwić zabudowanie aparatury modułowej zgodnie ze schematem

Tablica rozdzielcza zawiera następujące elementy :

rozłącznik bezpiecznikowy

układ ochrony przeciwprzepięciowej – klasy C

optyczne wskaźniki obecności napięcia

zabezpieczenia różnicowo – prądowe i nadprądowe poszczególnych obwodów

układy sterowania oświetleniem nocnym

Tablica rozdzielcza montowana będzie tak , że jej górna krawędź znajdować się będzie max. 2,0 m nad poziomem posadzki.

#### **2.2.2.Przewody i sposób prowadzenia instalacji.**

Do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować następujące typy przewodów :

YDY-żo 5 x 16 mm<sup>2</sup> , 1 kV z istniejącej tablicy rozdzielczej TE do projektowanej tablicy TR – przekrój dobrany do przewidywanego obciążenia i wielkości zabezpieczeń.

YDY-żo 3,4 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja oświetlenia podstawowego , awaryjnego i ewakuacyjnego

YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja gniazd wtyczkowych

YDY-żo 5 x 2 , 5 mm<sup>2</sup> . 750 V – zasilanie centrali wentylacyjnej

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad :

izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym z PN

izolację w kolorze żółto – zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń

przewody układać częściowo na korytkach kablowych , a częściowo pod tynkiem

do rozgałęzienia instalacji stosować osprzęt bryzgoszczelny

podejścia do urządzeń wykonywać w oparciu o DTR urządzeń , jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów

#### 2.2.3.Instalacje oświetleniowe.

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – EN 12464-1 wynosić będą :

min 300 lx na płaszczyźnie pracy w pom. trenerów

min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach

min 100 lx na korytarzach i w magazynach.

Oprawy oświetleniowe będą wyposażone w energooszczędne i wysokosprawne źródła światła.

Przykładowe typy opraw oświetleniowych podano na planie instalacji oświetlenia.

Instalacja oświetlenia wykonana będzie w całości przewodami YDY-żo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V , sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników.

#### 2.2.4.Osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe.

Osprzęt bazowy do wyboru przez Inwestora . Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego , oraz kierować się wiedzą techniczną.

Osprzęt łączeniowy montować należy na wysokości :

łączniki oświetlenia na wysokości 1,4 m od posadzki

gniazda wtykowe w pom. trenera na wysokości 0,9 m , w pom. korytarza na wysokości 0,2 m , a w pozostałych pom. na

wysokości 1,4 m od posadzki.

Plan rozmieszczenia gniazd pokazano na planie instalacji gniazd wtyczkowych. Instalacja gniazd wtyczkowych będzie w wykonana przewodami YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V.

#### 2.2.5.Wentylacja nawiewna.

Zasilanie centrali wentylacyjnej należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V z tablicy rozdzielczej TR. Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ sterowania.

#### 2.2.6. Instalacja uziemienia szyny PE i połączeń wyrównawczych

Celem przejścia na układ TN – S sieci projektowanej należy wykonać uziemienie szyny PE , przy pomocy sond szpilkowych wbijanych do gruntu obok budynku.

Połączenie tak wykonanego uziemienia szpilkowego z szyną PE tablicy rozdzielczej wykonać linką LgY 16 mm<sup>2</sup> .

W modernizowanym obiekcie zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSU , połączoną z szyną PE tablicy rozdzielczej TR. Do szyny GSU przy pomocy linki LgY 6 mm<sup>2</sup> należy podłączyć wszystkie obudowy urządzeń nie będące normalnie pod napięciem , przewody instalacji wod. – kan , gaz , c.o. , korytka kablowe itp.

### 3.SPRZĘT.

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu przewidzianego do danego rodzaju robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających aktualnym normom przedmiotowym. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 3

### 4.TRANSPORT.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 4

### 5.WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1.Wymagania organizacyjne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki ich wykonania. Wykonanie robót może być przeprowadzone tylko przez wykonawcę posiadającego niezbędne uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne – kod CPV 45000000-7, pkt 5

#### 5.2.Układanie przewodów.

##### 5.2.1. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest by przebiegała w liniach poziomych i pionowych równoległych do ścian budynku.

##### 5.2.2. Układanie przewodów na korytkach kablowych.

Układanie korytek kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przewody w ciągach poziomych korytek należy układać luźno bez mocowania. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonać w trwale mocowanych rurkach ochronnych o średnicy wynoszącej co najmniej 1,5- krotną wartość średnicy przewodu. Przepusty po wciągnięciu przewodów uszczelnić pianką.

##### 5.2.3. Układanie przewodów pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

#### 5.3. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe należy montować na stropie, w stropie podwieszonym, lub na ścianie w miejscach przedstawionych w dokumentacji, w sposób zgodny z instrukcją montażu podaną przez wytwórcę. Po przykręceniu oprawy należy wprowadzić do niej przewód kabelkowy, wykonać uszczelnienie na fabrycznie zamontowanym dławiku i dokonać połączeń do listwy zaciskowej wewnątrz oprawy. Przewód kabelkowy powinien

mieć powłokę uciętą równo z wewnętrzną ścianką obudowy oprawy. Po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo.

#### 5.4. Montaż tablicy rozdzielczej.

Montaż tablicy rozdzielczej do podłoża należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W tablicy zamontować aparaty elektryczne wg dokumentacji, oczyścić styki aparatów z konserwantów, wykonać połączenia wewnętrzne pomiędzy poszczególnymi aparatami. Przewody obwodów elektrycznych wprowadzić do tablicy po wykonaniu otworów w górnej części obudowy i odizolować końcówki na długości zapewniającej prawidłowe przyłączenie. Przewody fazowe wprowadzić bezpośrednio do aparatów, przewody ochronne na listwę PE, a przewody neutralne na listwy N montowane za wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewody powinny być ułożone swobodnie – nie powinny być narażone na naciąg i dodatkowe naprężenia.

#### 5.5. Montaż osprzętu.

Osprzęt należy montować na wysokości od posadzki:

- łączniki 140 cm
- gniazdka wtyczkowe ogólne w korytarzu – 20 cm
- gniazdka wtyczkowe w pom. trenera – 90 cm /15 cm nad blatem/
- gniazdka wtyczkowe w sanitariatach – 140 cm

W pomieszczeniach sanitariatów stosować osprzęt p/t hermetyczny, w pozostałych pomieszczeniach osprzęt podtynkowy.

Osprzęt należy mocować w puszkach instalacyjnych.

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne – 7, pkt 6.

6.2. Zakres badań kontrolnych obejmuje:

- stwierdzenie kwalifikacji wykonawcy;
- stwierdzenie posiadania przez wykonawcę świadectw dopuszczających dany wyrób do stosowania w budownictwie;
- stwierdzenie właściwej jakości materiałów na podstawie atestów producenta;
- wizualną ocenę wykonanych czynności;

6.3. Po wykonaniu robót należy wykonać badania i pomiary:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów;
- pomiar rezystancji izolacji;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiary oświetlenia w pomieszczeniach /natężenie oświetlenia, luminancja/

Wszystkie wyniki badań i pomiarów należy zamieścić w protokołach.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,  
zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,  
stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,  
sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji, poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza od 50 MΩ

Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza od 20 MΩ.

Po wykonaniu pomiarów należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie

PN-IEC 60364-6-61:2000.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 7

W zależności od wykonywanych czynności jednostką obmiaru jest:

dla kabli i przewodów - metr [m]

dla osprzętu montażowego - ilość sztuk [szt.]. kpl , m.

dla sprzętu łącznikowego – szt. , kpl.

dla opraw oświetleniowych – szt. , kpl.

dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej – szt. , kpl.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 8.

8.2. Zakres odbiorów:

odbior materiałów

odbior wykonanych robót na podstawie:

stwierdzenia zgodności zakresu z dokumentacją

oceny wizualnej

oceny badań i pomiarów na podstawie protokołów

Zakres badań obejmuje sprawdzenie :

dla napięć do 1 kV – pomiar rezystancji izolacji,  
dla napięć powyżej 1 kV – pomiar rezystancji izolacji , oraz sprawdzenie oznaczenia kabla , ciągłości żył i zgodności faz , próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.  
Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt 9.

9.2 Zasady rozliczenia i płatności.

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót. Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

przygotowanie stanowiska roboczego,  
dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,  
obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,  
ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),  
usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,  
uporządkowanie miejsca wykonywania robót,  
usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,  
likwidację stanowiska roboczego.

### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

10.1. Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej.

10.2. Przepisy związane.

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

10.3. Ustawy.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz. 881).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003r. Nr 207, poz.2016 z późn. zmianami).

10.4. Rozporządzenia.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, póź. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, póź. 2011).

10.5. Inne dokumenty i instrukcje.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

35

## **ST-E. ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH , ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, OSPRZĘTU , URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach adaptacji pomieszczeń na potrzeby ZAPLECZA SZATNIOWEGO – „ MOJE BOISKO – ORLIK 2012 „ przy SP-17 ul. Armii Ludowej w Świętochłowicach .

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy w zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3.Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót

wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Projektem Budowlano - Wykonawczym.

Dotyczy to szczególnie :

prac związanych z układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami  
montażem opraw oświetleniowych , osprzętu , urządzeń i odbiorników energii elektrycznej , wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

W zakresie niniejszej specyfikacji są one następujące:

1.4.1. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.2 Część czynna – przewód lub inny element przewodzący , wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia , który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem , a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego. / przewody PE i PEN nie są częścią czynną /.

1.4.3 Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących lub obcych w celu wyrównania potencjału.

1.4.4. Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii , oraz chronionych przed przeciężeniami

wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

1.4.5. Obwód instalacji elektrycznej odbiorczy – końcowy odcinek instalacji elektrycznej od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika /opraw oświetleniowych, wentylatora/.

1.4.6. Tablica bezpiecznikowa – urządzenie przyściennie lub wnękowe służące do zasilania obwodów elektrycznych, sterowania, wykonania zabezpieczeń nadmiarowo- prądowych i różnicowoprądowych.

1.4.7. Uziom – przewódnik umieszczony w ziemi, o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego

1.4.8. Zwody – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do wychwytywania uderzeń pioruna.

1.4.9. Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003 , umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej , oraz przed przedostawaniem się ciał stałych , wnikaniem cieczy / szczególnie wody / i gazów , a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

1.4.10. Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd i wnęk,

osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

montaż uchwytów do rur i przewodów,

montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,

montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,

oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5

#### **1.5.1Dokumentacja robót montażowych.**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zastosowań publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami), dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, póź. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późniejszymi zmianami).

1.6 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.

453 00 000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

453 10 000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

453 11 000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

453 16 000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

## **2.MATERIAŁY.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien poinformować nadzór inwestorski o proponowanych źródłach otrzymania wyrobów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wszystkie przewidziane do zastosowania wyroby winny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uważa się wyroby posiadające:

- aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną

– do dnia określonego w tych dokumentach

- oznakowanie CE , lub znakiem budowlanym B – zgodnie z obowiązującymi przepisami

- wydaną przez producenta deklarację zgodności z dokumentami odniesienia.

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST cz. I, Wymagania ogólne pkt. 2

### **2.2. Rodzaje materiałów.**

#### **2.2.1 Tablica rozdzielcza TR**

Tablica rozdzielcza TR będzie wyposażona w układ pomiaru rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej pełniącej funkcję podlicznika.

Tablica TR wyposażona będzie w :

zabezpieczenie przelicznikowe

układ pomiaru bezpośredniego zużycia energii elektrycznej

urządzenie rozdzielcze

Tablica rozdzielcza wykonana będzie jako typowa wnękowa obudowa rozdzielcza przystosowana do montażu aparatury modułowej. Lokalizacja tablicy rozdzielczej zgodnie z rysunkiem.

Obudowa tablicy metalowa , drzwi tablicy stalowe z kluczykiem.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP 41 i II klasę ochronności

Wielkość obudowy należy dobrać tak , aby umożliwić zabudowanie aparatury modułowej zgodnie ze schematem

Tablica rozdzielcza zawiera następujące elementy :

rozłącznik bezpiecznikowy

układ ochrony przeciwprzepięciowej – klasy C

optyczne wskaźniki obecności napięcia

zabezpieczenia różnicowo – prądowe i nadprądowe poszczególnych obwodów

układy sterowania oświetleniem nocnym

Tablica rozdzielcza montowana będzie tak , że jej górna krawędź znajdować się będzie max. 2,0 m nad poziomem posadzki.

#### **2.2.2.Przewody i sposób prowadzenia instalacji.**

Do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować następujące typy przewodów :

YDY-żo 5 x 16 mm<sup>2</sup> , 1 kV z istniejącej tablicy rozdzielczej TE do projektowanej tablicy TR – przekrój dobrany do przewidywanego obciążenia i wielkości zabezpieczeń.

YDY-żo 3,4 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja oświetlenia podstawowego , awaryjnego i ewakuacyjnego

YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja gniazd wtyczkowych

YDY-żo 5 x 2 , 5 mm<sup>2</sup> . 750 V – zasilanie centrali wentylacyjnej

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad :

izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym z PN

izolację w kolorze żółto – zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń

przewody układać częściowo na korytkach kablowych , a częściowo pod tynkiem

do rozgałęzienia instalacji stosować osprzęt bryzgoszczelny



podejścia do urządzeń wykonywać w oparciu o DTR urządzeń , jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów

#### 2.2.3.Instalacje oświetleniowe.

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – EN 12464-1 wynosić będą :

min 300 lx na płaszczyźnie pracy w pom. trenerów

min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach

min 100 lx na korytarzach i w magazynach.

Oprawy oświetleniowe będą wyposażone w energooszczędne i wysokosprawne źródła światła.

Przykładowe typy opraw oświetleniowych podano na planie instalacji oświetlenia.

Instalacja oświetlenia wykonana będzie w całości przewodami YDY-żo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V , sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników.

#### 2.2.4.Osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe.

Osprzęt bazowy do wyboru przez Inwestora . Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego , oraz kierować się wiedzą techniczną.

Osprzęt łączeniowy montować należy na wysokości :

łączniki oświetlenia na wysokości 1,4 m od posadzki

gniazda wtykowe w pom. trenera na wysokości 0,9 m , w pom. korytarza na wysokości 0,2 m , a w pozostałych pom. na

wysokości 1,4 m od posadzki.

Plan rozmieszczenia gniazd pokazano na planie instalacji gniazd wtyczkowych. Instalacja gniazd wtyczkowych będzie w wykonana przewodami YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V.

#### 2.2.5.Wentylacja nawiewna.

Zasilanie centrali wentylacyjnej należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V z tablicy rozdzielczej TR. Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ sterowania.

#### 2.2.6. Instalacja uziemienia szyny PE i połączeń wyrównawczych

Celem przejścia na układ TN – S sieci projektowanej należy wykonać uziemienie szyny PE , przy pomocy sond szpilkowych wbijanych do gruntu obok budynku.

Połączenie tak wykonanego uziemienia szpilkowego z szyną PE tablicy rozdzielczej wykonać linką LgY 16 mm<sup>2</sup> .

W modernizowanym obiekcie zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSU , połączoną z szyną PE tablicy rozdzielczej TR. Do szyny GSU przy pomocy linki LgY 6 mm<sup>2</sup> należy podłączyć wszystkie obudowy urządzeń nie będące normalnie pod napięciem , przewody instalacji wod. – kan , gaz , c.o. , korytka kablowe itp.

### 3.SPRZĘT.

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu przewidzianego do danego rodzaju robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających aktualnym normom przedmiotowym. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 3

### 4.TRANSPORT.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 4

### 5.WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1.Wymagania organizacyjne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki ich wykonania. Wykonanie robót może być przeprowadzone tylko przez wykonawcę posiadającego niezbędne uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne – kod CPV 45000000-7, pkt 5

#### 5.2.Układanie przewodów.

##### 5.2.1. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest by przebiegała w liniach poziomych i pionowych równoległych do ścian budynku.

##### 5.2.2. Układanie przewodów na korytkach kablowych.

Układanie korytek kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przewody w ciągach poziomych korytek należy układać luźno bez mocowania. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonać w trwale mocowanych rurkach ochronnych o średnicy wynoszącej co najmniej 1,5- krotną wartość średnicy przewodu. Przepusty po wciągnięciu przewodów uszczelnić pianką.

##### 5.2.3. Układanie przewodów pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

#### 5.3. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe należy montować na stropie, w stropie podwieszonym, lub na ścianie w miejscach przedstawionych w dokumentacji, w sposób zgodny z instrukcją montażu podaną przez wytwórcę. Po przykręceniu oprawy należy wprowadzić do niej przewód kabelkowy, wykonać uszczelnienie na fabrycznie zamontowanym dławiku i dokonać połączeń do listwy zaciskowej wewnątrz oprawy. Przewód kabelkowy powinien

mieć powłokę uciętą równo z wewnętrzną ścianką obudowy oprawy. Po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo.

#### 5.4. Montaż tablicy rozdzielczej.

Montaż tablicy rozdzielczej do podłoża należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W tablicy zamontować aparaty elektryczne wg dokumentacji, oczyścić styki aparatów z konserwantów, wykonać połączenia wewnętrzne pomiędzy poszczególnymi aparatami. Przewody obwodów elektrycznych wprowadzić do tablicy po wykonaniu otworów w górnej części obudowy i odizolować końcówki na długości zapewniającej prawidłowe przyłączenie. Przewody fazowe wprowadzić bezpośrednio do aparatów, przewody ochronne na listwę PE, a przewody neutralne na listwy N montowane za wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewody powinny być ułożone swobodnie – nie powinny być narażone na naciąg i dodatkowe naprężenia.

#### 5.5. Montaż osprzętu.

Osprzęt należy montować na wysokości od posadzki:

- łączniki 140 cm
- gniazdka wtyczkowe ogólne w korytarzu – 20 cm
- gniazdka wtyczkowe w pom. trenera – 90 cm /15 cm nad blatem/
- gniazdka wtyczkowe w sanitariatach – 140 cm

W pomieszczeniach sanitariatów stosować osprzęt p/t hermetyczny, w pozostałych pomieszczeniach osprzęt podtynkowy.

Osprzęt należy mocować w puszkach instalacyjnych.

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne – 7, pkt 6.

6.2. Zakres badań kontrolnych obejmuje:

- stwierdzenie kwalifikacji wykonawcy;
- stwierdzenie posiadania przez wykonawcę świadectw dopuszczających dany wyrób do stosowania w budownictwie;
- stwierdzenie właściwej jakości materiałów na podstawie atestów producenta;
- wizualną ocenę wykonanych czynności;

6.3. Po wykonaniu robót należy wykonać badania i pomiary:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów;
- pomiar rezystancji izolacji;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiary oświetlenia w pomieszczeniach /natężenie oświetlenia, luminancja/

Wszystkie wyniki badań i pomiarów należy zamieścić w protokołach.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,  
zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,  
stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,  
sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji, poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza od 50 MΩ

Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza od 20 MΩ.

Po wykonaniu pomiarów należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie

PN-IEC 60364-6-61:2000.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 7

W zależności od wykonywanych czynności jednostką obmiaru jest:

dla kabli i przewodów - metr [m]

dla osprzętu montażowego - ilość sztuk [szt.]. kpl , m.

dla sprzętu łącznikowego – szt. , kpl.

dla opraw oświetleniowych – szt. , kpl.

dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej – szt. , kpl.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 8.

8.2. Zakres odbiorów:

odbior materiałów

odbior wykonanych robót na podstawie:

stwierdzenia zgodności zakresu z dokumentacją

oceny wizualnej

oceny badań i pomiarów na podstawie protokołów

Zakres badań obejmuje sprawdzenie :

dla napięć do 1 kV – pomiar rezystancji izolacji,  
dla napięć powyżej 1 kV – pomiar rezystancji izolacji , oraz sprawdzenie oznaczenia kabla , ciągłości żył i zgodności faz , próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.  
Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt 9.

9.2 Zasady rozliczenia i płatności.

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót. Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

przygotowanie stanowiska roboczego,  
dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,  
obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,  
ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),  
usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,  
uporządkowanie miejsca wykonywania robót,  
usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,  
likwidację stanowiska roboczego.

### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

10.1. Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej.

10.2. Przepisy związane.

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

10.3. Ustawy.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz. 881).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003r. Nr 207, poz.2016 z późn. zmianami).

10.4. Rozporządzenia.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, póź. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, póź. 2011).

10.5. Inne dokumenty i instrukcje.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

35

## **ST-E. ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH , ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, OSPRZĘTU , URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach adaptacji pomieszczeń na potrzeby ZAPLECZA SZATNIOWEGO – „ MOJE BOISKO – ORLIK 2012 „ przy SP-17 ul. Armii Ludowej w Świętochłowicach .

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy w zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3.Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót

wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Projektem Budowlano - Wykonawczym.

Dotyczy to szczególnie :

prac związanych z układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami  
montażem opraw oświetleniowych , osprzętu , urządzeń i odbiorników energii elektrycznej , wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

W zakresie niniejszej specyfikacji są one następujące:

1.4.1. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.2 Część czynna – przewód lub inny element przewodzący , wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia , który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem , a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego. / przewody PE i PEN nie są częścią czynną /.

1.4.3 Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących lub obcych w celu wyrównania potencjału.

1.4.4. Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii , oraz chronionych przed przeciężeniami

wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

1.4.5. Obwód instalacji elektrycznej odbiorczy – końcowy odcinek instalacji elektrycznej od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika /opraw oświetleniowych, wentylatora/.

1.4.6. Tablica bezpiecznikowa – urządzenie przyściennie lub wnękowe służące do zasilania obwodów elektrycznych, sterowania, wykonania zabezpieczeń nadmiarowo- prądowych i różnicowoprądowych.

1.4.7. Uziom – przewódnik umieszczony w ziemi, o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego

1.4.8. Zwody – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do wychwytywania uderzeń pioruna.

1.4.9. Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003 , umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej , oraz przed przedostawaniem się ciał stałych , wnikaniem cieczy / szczególnie wody / i gazów , a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

1.4.10. Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd i wnęk,

osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

montaż uchwytów do rur i przewodów,

montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,

montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,

oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami nadzoru inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5

#### **1.5.1Dokumentacja robót montażowych.**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zastosowań publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664), dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami), dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, póź. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późniejszymi zmianami).

1.6 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.

453 00 000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

453 10 000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

453 11 000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

453 16 000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

## **2.MATERIAŁY.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien poinformować nadzór inwestorski o proponowanych źródłach otrzymania wyrobów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wszystkie przewidziane do zastosowania wyroby winny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uważa się wyroby posiadające:

- aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną

– do dnia określonego w tych dokumentach

- oznakowanie CE , lub znakiem budowlanym B – zgodnie z obowiązującymi przepisami

- wydaną przez producenta deklarację zgodności z dokumentami odniesienia.

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST cz. I, Wymagania ogólne pkt. 2

### **2.2. Rodzaje materiałów.**

#### **2.2.1 Tablica rozdzielcza TR**

Tablica rozdzielcza TR będzie wyposażona w układ pomiaru rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej pełniącej funkcję podlicznika.

Tablica TR wyposażona będzie w :

zabezpieczenie przelicznikowe

układ pomiaru bezpośredniego zużycia energii elektrycznej

urządzenie rozdzielcze

Tablica rozdzielcza wykonana będzie jako typowa wnękowa obudowa rozdzielcza przystosowana do montażu aparatury modułowej. Lokalizacja tablicy rozdzielczej zgodnie z rysunkiem.

Obudowa tablicy metalowa , drzwi tablicy stalowe z kluczykiem.

Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP 41 i II klasę ochronności

Wielkość obudowy należy dobrać tak , aby umożliwić zabudowanie aparatury modułowej zgodnie ze schematem

Tablica rozdzielcza zawiera następujące elementy :

rozłącznik bezpiecznikowy

układ ochrony przeciwprzepięciowej – klasy C

optyczne wskaźniki obecności napięcia

zabezpieczenia różnicowo – prądowe i nadprądowe poszczególnych obwodów

układy sterowania oświetleniem nocnym

Tablica rozdzielcza montowana będzie tak , że jej górna krawędź znajdować się będzie max. 2,0 m nad poziomem posadzki.

#### **2.2.2.Przewody i sposób prowadzenia instalacji.**

Do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować następujące typy przewodów :

YDY-żo 5 x 16 mm<sup>2</sup> , 1 kV z istniejącej tablicy rozdzielczej TE do projektowanej tablicy TR – przekrój dobrany do przewidywanego obciążenia i wielkości zabezpieczeń.

YDY-żo 3,4 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja oświetlenia podstawowego , awaryjnego i ewakuacyjnego

YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V – instalacja gniazd wtyczkowych

YDY-żo 5 x 2 , 5 mm<sup>2</sup> . 750 V – zasilanie centrali wentylacyjnej

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad :

izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym z PN

izolację w kolorze żółto – zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń

przewody układać częściowo na korytkach kablowych , a częściowo pod tynkiem

do rozgałęzienia instalacji stosować osprzęt bryzgoszczelny

podejścia do urządzeń wykonywać w oparciu o DTR urządzeń , jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów

#### 2.2.3.Instalacje oświetleniowe.

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – EN 12464-1 wynosić będą :

min 300 lx na płaszczyźnie pracy w pom. trenerów

min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach

min 100 lx na korytarzach i w magazynach.

Oprawy oświetleniowe będą wyposażone w energooszczędne i wysokosprawne źródła światła.

Przykładowe typy opraw oświetleniowych podano na planie instalacji oświetlenia.

Instalacja oświetlenia wykonana będzie w całości przewodami YDY-żo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> , 750 V , sterowanie oświetleniem za pomocą indywidualnych wyłączników.

#### 2.2.4.Osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe.

Osprzęt bazowy do wyboru przez Inwestora . Przy wyborze rozwiązań należy przestrzegać prawa budowlanego , oraz kierować się wiedzą techniczną.

Osprzęt łączeniowy montować należy na wysokości :

łączniki oświetlenia na wysokości 1,4 m od posadzki

gniazda wtykowe w pom. trenera na wysokości 0,9 m , w pom. korytarza na wysokości 0,2 m , a w pozostałych pom. na

wysokości 1,4 m od posadzki.

Plan rozmieszczenia gniazd pokazano na planie instalacji gniazd wtyczkowych. Instalacja gniazd wtyczkowych będzie w wykonana przewodami YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V.

#### 2.2.5.Wentylacja nawiewna.

Zasilanie centrali wentylacyjnej należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDY-żo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> , 750 V z tablicy rozdzielczej TR. Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ sterowania.

#### 2.2.6. Instalacja uziemienia szyny PE i połączeń wyrównawczych

Celem przejścia na układ TN – S sieci projektowanej należy wykonać uziemienie szyny PE , przy pomocy sond szpilkowych wbijanych do gruntu obok budynku.

Połączenie tak wykonanego uziemienia szpilkowego z szyną PE tablicy rozdzielczej wykonać linką LgY 16 mm<sup>2</sup> .

W modernizowanym obiekcie zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSU , połączoną z szyną PE tablicy rozdzielczej TR. Do szyny GSU przy pomocy linki LgY 6 mm<sup>2</sup> należy podłączyć wszystkie obudowy urządzeń nie będące normalnie pod napięciem , przewody instalacji wod. – kan , gaz , c.o. , korytka kablowe itp.

### 3.SPRZĘT.

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu przewidzianego do danego rodzaju robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających aktualnym normom przedmiotowym. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 3

### 4.TRANSPORT.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST cz. I - Wymagania ogólne , pkt 4

### 5.WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1.Wymagania organizacyjne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki ich wykonania. Wykonanie robót może być przeprowadzone tylko przez wykonawcę posiadającego niezbędne uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST cz. I

Wymagania ogólne – kod CPV 45000000-7, pkt 5

#### 5.2.Układanie przewodów.

##### 5.2.1. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest by przebiegała w liniach poziomych i pionowych równoległych do ścian budynku.

##### 5.2.2. Układanie przewodów na korytkach kablowych.

Układanie korytek kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przewody w ciągach poziomych korytek należy układać luźno bez mocowania. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonać w trwale mocowanych rurkach ochronnych o średnicy wynoszącej co najmniej 1,5- krotną wartość średnicy przewodu. Przepusty po wciągnięciu przewodów uszczelnić pianką.

##### 5.2.3. Układanie przewodów pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

#### 5.3. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe należy montować na stropie, w stropie podwieszonym, lub na ścianie w miejscach przedstawionych w dokumentacji, w sposób zgodny z instrukcją montażu podaną przez wytwórcę. Po przykręceniu oprawy należy wprowadzić do niej przewód kabelkowy, wykonać uszczelnienie na fabrycznie zamontowanym dławiku i dokonać połączeń do listwy zaciskowej wewnątrz oprawy. Przewód kabelkowy powinien

mieć powłokę uciętą równo z wewnętrzną ścianką obudowy oprawy. Po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo.

#### 5.4. Montaż tablicy rozdzielczej.

Montaż tablicy rozdzielczej do podłoża należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W tablicy zamontować aparaty elektryczne wg dokumentacji, oczyścić styki aparatów z konserwantów, wykonać połączenia wewnętrzne pomiędzy poszczególnymi aparatami. Przewody obwodów elektrycznych wprowadzić do tablicy po wykonaniu otworów w górnej części obudowy i odizolować końcówki na długości zapewniającej prawidłowe przyłączenie. Przewody fazowe wprowadzić bezpośrednio do aparatów, przewody ochronne na listwę PE, a przewody neutralne na listwy N montowane za wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewody powinny być ułożone swobodnie – nie powinny być narażone na naciąg i dodatkowe naprężenia.

#### 5.5. Montaż osprzętu.

Osprzęt należy montować na wysokości od posadzki:

- łączniki 140 cm
- gniazdka wtyczkowe ogólne w korytarzu – 20 cm
- gniazdka wtyczkowe w pom. trenera – 90 cm /15 cm nad blatem/
- gniazdka wtyczkowe w sanitariatach – 140 cm

W pomieszczeniach sanitariatów stosować osprzęt p/t hermetyczny, w pozostałych pomieszczeniach osprzęt podtynkowy.

Osprzęt należy mocować w puszkach instalacyjnych.

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne – 7, pkt 6.

6.2. Zakres badań kontrolnych obejmuje:

- stwierdzenie kwalifikacji wykonawcy;
- stwierdzenie posiadania przez wykonawcę świadectw dopuszczających dany wyrób do stosowania w budownictwie;
- stwierdzenie właściwej jakości materiałów na podstawie atestów producenta;
- wizualną ocenę wykonanych czynności;

6.3. Po wykonaniu robót należy wykonać badania i pomiary:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów;
- pomiar rezystancji izolacji;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiary oświetlenia w pomieszczeniach /natężenie oświetlenia, luminancja/

Wszystkie wyniki badań i pomiarów należy zamieścić w protokołach.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,  
zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,  
stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,  
sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji, poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza od 50 MΩ

Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza od 20 MΩ.

Po wykonaniu pomiarów należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie

PN-IEC 60364-6-61:2000.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 7

W zależności od wykonywanych czynności jednostką obmiaru jest:

dla kabli i przewodów - metr [m]

dla osprzętu montażowego - ilość sztuk [szt.]. kpl , m.

dla sprzętu łącznikowego – szt. , kpl.

dla opraw oświetleniowych – szt. , kpl.

dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej – szt. , kpl.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt. 8.

8.2. Zakres odbiorów:

odbior materiałów

odbior wykonanych robót na podstawie:

stwierdzenia zgodności zakresu z dokumentacją

oceny wizualnej

oceny badań i pomiarów na podstawie protokołów

Zakres badań obejmuje sprawdzenie :



dla napięć do 1 kV – pomiar rezystancji izolacji,  
dla napięć powyżej 1 kV – pomiar rezystancji izolacji , oraz sprawdzenie oznaczenia kabla , ciągłości żył i zgodności faz , próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.  
Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST cz. I Wymagania ogólne , pkt 9.

9.2 Zasady rozliczenia i płatności.

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót. Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

przygotowanie stanowiska roboczego,  
dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,  
obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,  
ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),  
usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,  
uporządkowanie miejsca wykonywania robót,  
usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,  
likwidację stanowiska roboczego.

### **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

10.1. Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej.

10.2. Przepisy związane.

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

10.3. Ustawy.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz. 881).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003r. Nr 207, poz.2016 z późn. zmianami).

10.4. Rozporządzenia.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, póź. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, póź. 2011).

10.5. Inne dokumenty i instrukcje.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

35