

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

**KOD CPV 45311000 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

Nazwa Inwestycji:

***"Budowa świetlicy wiejskiej i przedszkola w Nieżychowie"  
Nieżychowo dz. nr 202/39, 207/11, 203/4***

**w zakresie instalacji elektrycznych**

**Inwestor:**

**Gmina Białosłowie  
ul. Ks. Kordeckiego 1  
89-340 Białosłowie**

Wyrzysk listopad 2017r.

\_\_\_\_\_  
sporządził:

## **Spis treści :**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA:**

- 1.1. Budowa świetlicy wiejskiej i przedszkola w Nieżychowie na dz. nr 202/39, 202/39, 203/4  
– Wykonanie instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtykowych, wykonanie RG, linii kablowej zasilającej obiekt oraz instalacji odgromowej.

#### **1.2. Przedmiot ST**

##### 1.3. Zakres stosowania ST.

- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.6. Dokumentacja robót montażowych
- 1.7. Nazwy i kody

##### 2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod 45000000-7, pkt.2
- 2.2. Rodzaje materiałów
- 2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych
- 2.4. Warunki przechowywania materiałów

##### 3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST kod CPV 45000000-7

##### 4. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

- 4.1. Wymagania dotyczące transportu.
- 4.2. Transport materiałów

##### 5. Wymagania dotyczące wykonania robót

- 5.1. Ogólne zasady przedstawiono w ST kod CPV 45000000-7 pkt 5
- 5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych.
- 5.3. Montaż opraw ośw. i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej
- 5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych.

##### 6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700;1998/Az1:2000
- 6.2. Zakres oględzin częściowych i końcowych polega na kontroli
- 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

##### 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

- 7.1. Szczegółowe zasady przedmiar i obmiaru robót

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

## 9. Podstawa rozliczenia robót.

### 9.1. Zasady rozliczenia i płatności

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. NORMY

### 10.2. USTAWY

### 10.3. ROZPORZĄDZENIA

### 10.4. Inne dokumenty i instrukcje

## 1.

### **CZĘŚĆ OGÓLNA.**

#### 1.1.

Budowa świetlicy wiejskiej i przedszkola w Nieżychowie na dz. nr 202/39, 202/39, 203/4

– Wykonanie instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtykowych, wykonanie RG, linii kablowej zasilającej obiekt oraz instalacji odgromowej.

#### 1.2.

Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej w obiektach kubaturowych. Specyfikacja nie obejmuje robót elektr. niskoprądowych.

1.3. Zakres stosowania ST. Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2 Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce jedynie w przypadku prostych robót dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST. Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

Układaniem kabli i przewodów elektr, montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi dla obiektów kubaturowych ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z :

Kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,

Wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża ( kucie bruzd i wnęk, wiercenie otworów i przepustów w ścianach i stropach, roboty ślusarsko- spawalnicze , montaż osprzętu instalacyjnego itp.)

Ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,

Wykonaniem oznakowania (opisy i tabliczki opisowe) zgodnie z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

□

□

Przeprowadzenia prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.6.

Dokumentacja 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 (Dz. U. Z 2004 r. Nr. 202, poz. 2072 zmian Dz. U. Z 2005 r. Nr 75, poz. 664). - Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, 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 (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. Z 2005 r. Nr 75, poz. 664). - Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem 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, poz. 953 z późniejszymi zmianami). - Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, - Protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikowych i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, - Dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 07.07/1994 r. – Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

1.7.

Nazwy i kody. Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej 45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych.

**2.**

**Wymagania dotyczące właściwości materiałów.**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji materiałowej dokumentacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem: - spełnienia tych samych parametrów i właściwości technicznych, - przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania wyłącznie po uzyskaniu akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod 45000000-7, pkt.2 Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń i

odbiorników energii elektr. w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektr. posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel :

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takie jak : zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych , jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów. Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia ( normach , aprobatach technicznych).

#### 2.2.1. Kable i przewody.

Zaleca się aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla danego rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. - materiał żyły przewodzącej – do 10 mm<sup>2</sup> - miedź , a powyżej miedź lub aluminium - napięcia znamionowe dla linii kablowych 0,6/1,0 kV i przekrojach od 16 mm<sup>2</sup> wzwyż - napięcia znamionowe dla przewodów instalacyjnych – 0,45/0,75 kV i przekrojach od 1 mm<sup>2</sup> do 16 mm<sup>2</sup> - dla przekroju do 10 mm<sup>2</sup> można stosować jedynie przewody miedziane , powyżej dopuszcza się stosowanie przewodów aluminiowych

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów. Przepusty kablowe i osłony krawędzi – należy stosować przy: - podziale budynku na strefy pożarowe - przejścia przez ścianki konstrukcji wsporczych Drabinki instalacyjne wykonane z taśm perforowanych stalowych ocynkowanych mocowane systemowo lub samonośnie stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie i prowadzenie kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia. Rury instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych powinny spełniać następujące wymagania:

- odporność na temperaturę w zakresie –5 do 600 C
- powinny być niepalne i nie rozprzestrzeniające płomienia
- wytrzymałość elektr. w przypadku rur plastikowych – 2 kV
- nie powinny wydzielać gazów szkodliwych dla człowieka – stosować rury bezhalogenowe
- należy dobierać odpowiedni rodzaj rury i jej średnice w zależności od rodzaju ułożenia tj. w tynku, w posadzce, na tynku

- w przypadku możliwych uszkodzeń mechanicznych należy stosować rury sztywne o wytrzymałości 750 N ( zgniatanie) i 2 J ( udary). 2.2.3. Systemy mocujące przewody , kable i osprzęt. Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe. Uchwyty wykonane z tworzyw sztucznych. Uchwyty do rur instalacyjnych – dostosowane do rodzaju rury. W przypadku rur stalowych uchwyty powinny być metalowe ( obejmą osadczą ) W przypadku rur plastikowych uchwyty plastikowe. Mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie ( otwarte lub zamykane). Puszki elektroinstalacyjne – służą do montażu gniazd i wyłączników instalacyjnych. Występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Muszą spełniać warunek wytrzymałości na przebicie min. 2 kV i być wykonane z materiałów spełniających wymagania bezpieczeństwa jak w przypadku rur ochronnych. Puszki elektroinstalacyjne powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” lub wkrętów.

#### 2.2.4. Sprzęt instalacyjny.

□ Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji na i podtynkowych i natynkowo-wtynkowych.

- łączniki p/t powinny być przystosowane do instalowania w puszkach 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu za pomocą wkrętów lub klejenia
- zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1 – 2,5 mm<sup>2</sup>
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych i niepodtrzymujących płomienia
- Napięcie znamionowe – 250 V; 50 Hz
- Prąd znamionowy – 16 A
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym – IP 2X
- Stopień ochrony w wykonaniu szczelnym IP 44

#### 2.2.5.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia.

- Mocowanie w puszkach analogicznie jak łączniki
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do bezpośredniego instalowania na podłożu za pomocą wkrętów lub klejenia
- Zaciski do podłączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju 1,5 – 6 mm<sup>2</sup> w zależności od prądu znamionowego gniazda.
- Obudowa gniazd analogicznie jak łączniki Podstawowe dane techniczne:
- napięcie 250V lub 250/400V ; 50 Hz
- prąd znamionowy 16 A dla gniazd 1- fazowych
- prąd znamionowy: 16 – 63 A dla gniazd 3 – fazowych,
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym
- IP 2X - Stopień ochrony w wykonaniu szczelnym IP 44

#### 2.2.6.

Sprzęt oświetleniowy. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z projektem który powinien zawierać: - dobór opraw i źródeł światła - plan rozmieszczenia opraw Wypusty sufitowe i ścienne – minimalny przekrój przewodów 1,5 mm<sup>2</sup>. Napięcie izolacji od 750 V w przypadku

przewodzenia przewodów w rurach stalowych, w pozostałych przypadkach można zastosować przewody o izolacji na napięcie 300 V. Oprawy dobrano pod względem dotknięcia części opraw będących pod napięciem oraz przedostaniem się ciał stałych i wody do opraw w zależności od miejsca zabudowania oprawy. Najczęściej stosowane oprawy to ochrona IP 44 do 65.

#### 2.2.7. Specyfikacja materiałowa.

- materiały są opisane na rysunkach lub w części opisowej dokumentacji technicznej.

#### 2.3.

Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych. Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę pod warunkami:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w specyfikacji materiałów i dokumentacji
- są właściwie oznakowane i zapakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu, a w przypadku fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### 2.4.

Warunki przechowywania materiałów. Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane zgodnie z instrukcją producenta i wymaganiami odp. Norm. Kable przechowywać na bębnach (ozn. B) lub w postaci krążków (ozn. K), końce przewodów winny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Pozostały sprzęt i osprzęt należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, chronić przed wpływami atmosferycznymi. Pomieszczenie magazynowe powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem co ma istotny wpływ na parametry elektryczne izolacji.

### 3.

#### **Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi.**

#### 3.1.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST kod CPV 45000000-7. Prace można wykonywać przy pomocy sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

### 4.

#### **Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi.**

#### 4.1.

Wymagania dotyczące transportu. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST kod CPV 45000000-7, pkt 4 4.2. Transport materiałów. Transport kabli na bębnach z magazynu przy obiektowego może się odbywać przy min. temperaturze – 15 C a w przypadku krążków –5 C ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Pozostałe materiały transportować w oryginalnych opakowaniach przy zachowaniu ostrożności aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych.

## 5.

### Wymagania dotyczące wykonania robót.

#### 5.1.

Ogólne zasady przedstawiono w ST kod CPV 45000000-7 pkt 5 Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z dokumentacją, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru

#### 5.2.

Montaż przewodów instalacji elektrycznych. Zakres robót obejmuje: - przemieszczenie w strefie montażowej - złożenie na miejscu montażu wg projektu - wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii i miejsc montażu osprzętu - roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd, przekucia ścian i stropów, kucie wnęk itp. - osadzenie kołków, dybli, śrub kotwiących, konsolek, haczyków itp. - montaż na gotowym podłożu osprzętu - łuki rur sztywnych wykonywać wyłącznie przy użyciu gotowych kolanek – spłaszczenie rury nie może być większe niż 15 % wewn. Średnicy

- puszki powinny być zlicowane z powierzchnią docelowego tynku

- przed zabudową puszki należy wyciąć odpowiednią ilość otworów dostosowanych średnicą do wprowadzanych rur

- koniec rury powinien wchodzić do puszki na gł. 5 mm

- wciąganie przewodów do rur powinno się odbywać przy pomocy pilota ( drut o śr. 1 – 1,2 mm).

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia

- oznakowanie zgodnie z wytycznymi dokumentacji lub normą PN-EN 60446:2004

- roboty ogólnobudowlane – zaprawianie bruzd, naprawa ścian, montaż przykryć kanałów instalacyjnych

- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60363-6-61:2000 oraz PN-E- 04700:1998/Az 1 : 2000

#### 5.3.

Montaż opraw ośw. i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej. Elementy jak w tyt. montować w końcowej fazie robót aby uniknąć zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy i inny sprzęt montować do stropów wkrętami z zabezp. antykorozyjnym na kołkach rozporowych plastikowych. Przed zamocowaniem opraw sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki montować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Zapewnić równomierność obciążenia faz linii zasilających zgodnie z projektem. Mocowanie puszek i gniazd wtykowych w puszkach powinno wytrzymywać wyciąganie wtyczki i przez to gniazda. Osprzęt montować w miejscach nie kolidujących z wyposażeniem pomieszczeń. Wysokość zabudowania wyłączników klawiszowych w jednym pomieszczeniu powinna być taka sama. Styk ochronny w gniazdach wtykowych powinien być usytuowany na górze gniazda, a przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a neutralny do prawego. Przewody ochronne powinny mieć barwę żółto-zieloną. Typy opraw i trasy instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją.

#### 5.4.

Instalacja połączeń wyrównawczych. Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał, należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z głównej szyny wyrównawczej, połączeń miejscowych i nieuziemionych. Elementem



wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy zawsze w kolorze żółto-zielonym. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Główną szynę wyrównawczą zabudować w najniższej części budynku z którą połączyć rury instalacji wody, CO; kanalizacji; itp. Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

## **6.**

### **Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST kod CPV 45000000-7 pkt.6 6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700;1998/Az1:2000.

### **6.2.**

Zakres oględzin częściowych i końcowych polega 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, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
- sprawdzenie ciągłości wszystkich przewodów występujących w wykonanej instalacji
- poprawności wykonania i zabezp. połączeń śrubowych instalacji elektr. potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektr.
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych
- pomiarach rezystancji izolacji ( konieczne przed podaniem napięcia) Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być  $< 50 \text{ M } \Omega$  Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być  $< 20 \text{ M } \Omega$  . Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych prób i badań zgod- nie z normą PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami. Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały te zostały wbudowane i zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe własnym kosztem i staraniem. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość i bezpieczeństwo i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## **7.**

### **Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST kod CPV 45000000-7 pkt 7.

7.1. Szczegółowe zasady przedmiar i obmiaru robót. Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające jedn. zawartym w dokumentacji i tak: - dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów : szt.; kpl. ;m - dla kabli i przewodów : m - dla sprzętu łącznikowego : szt. ; kpl - dla opraw oświetleniowych : szt.; kpl - dla urządzeń i odbiorników energii elektr.: szt. ; kpl - w

szczególnych przypadkach można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8.**

### **Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST kod CPV 45000000-7, pkt 8

#### **8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.**

##### **8.1.1.**

Odbiór międzyoperacyjny. Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzony jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu przewodów, łączników, gniazd, opraw ośw. itd.
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie.

8.1.2. Odbiór częściowy. Należy przeprowadzić badania pomontażowe częściowe robót zanikowych oraz elementów urządzeń które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem – wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

8.1.3. Odbiór końcowy. Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie: - dla napięć do 1 kV - pomiar rezystancji izolacji instalacji wszystkich obwodów - pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wszystkich odbiorników – szybkie wyłączenie - badanie wyłączników różnicowoprądowych – wielkość prądu różnicowego i czas zadziałania - dla napięć > 1 kV pomiar rezystancji izolacji, sprawdzenie oznaczeń kabli, ciągłości żył, zgodności faz, próba napięciowa kabli. Badanie probiercze wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia określa norma PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az 1:2000. Oraz : pomiary natężenia oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego z określeniem średniej wartości dla wszystkich pomieszczeń zgodnie z PN-EN 12464-1 Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## **9.**

### **Podstawa rozliczenia robót.**

Ogólne ustalenia dot. podstawy rozliczenia robót podano w ST kod CPV 45000000-7, pkt 9

9.1. Zasady rozliczenia i płatności. Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych. 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 elektr. lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie na stanowiska materiałów, narzędzi i sprzętu
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi
- ustawienie i przestawienie drabin oraz rusztowań przestawnych umożliwiających prowadzenie robót na wysokości do 4 m
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie prowadzenia robót
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót
- likwidację stanowiska roboczego. W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót wg uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonania prac na wysokości > 4 m, należy ustalić w formie odrębnej jeżeli nie uwzględnia tego wycena kosztorysowa.

## **10.**

### **DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

#### **10.1.**

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

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

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

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

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

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

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

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i mon- taż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

PN-IEC 60364-5-513:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i mon- taż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

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

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

PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i mon- taż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

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

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

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne. Aktualizacja Ap 1: 2002

PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.

PN-IEC 60898:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznej.

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (KOD IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1 : Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1 : Wymagania ogólne.

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1 : Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego. Zmiana A1:2005 (U) i AC:2005 (U).

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowo-prądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1 : Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowo-prądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1 : Postanowienia ogólne.

PN-EN 04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne prowadzenia pomontażowych badań odbiorczych. Zmiana Az 1:2000.

PN-E 93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania. Zmiana Az 1: 1999.

PN-E 93210:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie 230V i prądy do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E 05029 Kod do oznaczania barw.

## **10.2.**

### **USTAWY.**

- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz.U. z 2004 r nr 92, poz. 881 )
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane ( Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz 2016 z późn. zmianami)

## **10.3.**

### **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 poz.2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75 , poz.664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budo- wy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia ( Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami ).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 ).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 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. Poz. 2011 ).

## **10.4.**

Inne dokumenty i instrukcje.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom 1, 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.