

**USŁUGI – HANDEL mgr inż. Maciej Szwagierczak**

**Gierlachów 86, 27-600 Sandomierz**

**NIP: 864-163-12-01, REGON: 2924655050**

**Inwestor : GMINA BOJANÓW, UL. PARKOWA 5  
37-433 BOJANÓW**

**Adres inwestycji : BOJANÓW, UL. STRAŻACKA.**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH NA ZADANIU**

### **INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA GMINNEJ BIBLIOTEKI WRAZ Z CZYTELNIĄ**

**KODY CPV:**

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego.  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.  
45314310-0 Instalowanie okablowania komputerowego.  
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.

**Autor opracowania :**

**mgr inż. Dariusz Mączka**

Sandomierz 2013 r.

## **SPIS TREŚCI:**

### **1. WSTĘP.**

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.6. Grupy klasy i kategorie robót.

### **2. MATERIAŁY.**

- 2.1. Wymagania ogólne
- 2.2. Składowanie materiałów na budowie
- 2.3. Instalacje elektryczne
- 2.4. Urządzenia sieci komputerowej i okablowania strukturalnego

### **3. SPRZĘT.**

### **4. TRANSPORT.**

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót

### **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i niskoprądowych wykonywanych w ramach przebudowy budynku na bibliotekę wraz z czytelnią.

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem WLZ i tablicy zasilającej „TA” dla instalacji oświetleniowej, instalacji gniazd l-fazowych, ochrony oraz instalacji sieci komputerowej.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.**

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej i sieci strukturalnej zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym oraz załączonymi rysunkami, które obejmują:

Roboty elektryczne związane z wykonaniem:

- przebudowę istniejącej tablicy „ZZP-1”.
- montaż WLZ z tablicy głównej budynku „TB” do tablicy „TA”.
- montaż tablicy rozdzielczej „TA”
- instalacji oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego.
- instalacji gniazd wtyczkowych i gniazd dedykowanych.
- instalacji sieci strukturalnej (komputerowej i teletechnicznej).
- instalacji ochrony od porażeń.
- badań sprawdzających w zakresie: rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, czasu wyłączenia przez wyłączniki różnicowoprądowe oraz rezystancji uziemienia instalacji odgromowej.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami technicznymi.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych oraz obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z zaleceniami Inspektora nadzoru w zakresie przedmiotu umowy.

## **1.6. Grupy klasy i kategorie robót.**

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w krajach Unii Europejskiej.

Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych.

Wspólny Słownik Zamówień składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały 9-cyfrowe kody.

Pierwsze dwie cyfry określają działy, pierwsze trzy cyfry określają grupy, pierwsze cztery cyfry określają klasy, pozostałe pierwsze pięć cyfr określa kategorię, a ostatnia dziewiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

### **Grupy robót.**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

### **Klasy robót.**

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

### **Kategorie robót.**

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego.

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45314310-0 Instalowanie okablowania komputerowego.

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1 Wymagania ogólne.**

Przy budowie należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Inwestora.

### **2.2 Składowanie materiałów na budowie.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów - w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych materiałów.

## **2.3 Instalacje elektryczne.**

- Tablica główna „TB” z wyposażeniem – istniejąca.
- Tablice rozdzielcze piętrowe TA z wyposażeniem wg. projektu.
- Przewód LgY 6mm<sup>2</sup>.
- Przewód DY 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Przewód DY 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Rura instalacyjna typu RVKL.
- oprawa oświetleniowa nastropowa z zapłonem elektronicznym /EVG/ np. SR 2x36W z EVG lub równoważna.
- oprawa oświetleniowa nastropowa z zapłonem elektronicznym /EVG/ np. COSMO 2x36W z EVG równoważna.
- oprawa oświetleniowa nastropowa na świetlówki kompaktowe DN 2x18W lub równoważna.
- Masa ogniochronna do uszczelnienia przejść instalacyjnych
- Gniazdo szczelne pojedyncze p/t 16A/230V z bolcem ochronnym
- Gniazda pojedyncze 2P+Z 16A/230V p/t z bolcem ochronnym
- Gniazdo 2P+Z 16A/230V p/t typu DATA z bolcem ochronnym
- Wyłącznik bryzgoszczelny 1-bieg.10A/230V p/t
- Wyłącznik bryzgoszczelny świecznikowy 10A/230V p/t
- Wyłącznik świecznikowy 10A/230V p.t.
- Wyłącznik 1-biegunowy 10A/230V p.t.
- Puszki p/t do osprzęt oraz rozgałęźne p/t
- Ramki podwójne i potrójne do osprzętu p/t

## **2.4 Urządzenia sieci komputerowej i okablowania strukturalnego.**

- szafa dystrybucyjna /SD/ 19” 6U z wyposażeniem wg. projektu
- Gniazda sieci teleinformatycznej 1x RJ -45
- Kabel UTP 4x2x0,5 kat.5E w powłoce LS0H
- Kabel YTKSY 7x2x0,5 mm<sup>2</sup>
- Rurki giętkie RVKL 16 mm<sup>2</sup>

Wszystkie elementy systemu należy włączyć do systemu zgodnie z instrukcją producenta urządzeń.

## **3. SPRZĘT.**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót .

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- mierniki elektryczne
- przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego

- elektronarzędzia

#### **4. TRANSPORT.**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń

rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Wyciąg jednomasztowy
- Samochód samowyładowczy do 5 ton ,
- Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny ,
- Samochód wieżowy z balkonem ,

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

###### **5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów**

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bez kwasową.
- Połączenia należy wykonać przez spawanie, śruby, szybko złączki lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. - Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.

###### **5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów.**

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;  
oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową.

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym. Takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki. Zakończenia końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką rurkową umocowaną przez zaprasowanie.

#### **5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach.**

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli wysokość śruby będzie wystawała poza nakrętkę ok. 2 - 3mm.

#### **5.1.4. Połączenia z bezpiecznikami, oprawami oświetleniowymi itp.**

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub z gwintem (oprawką).

#### **5.1.5. Prowadzenie i montaż instalacji w budynku.**

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach prowadzić na uchwytach kablowych, w rurach instalacyjnych.

Dla instalacji elektrycznych w rurach należy:

- ustalić przebieg trasy i wykonać otwory do mocowania uchwytów,
- przy pomocy kołków rozporowych przykręcić uchwyty wkrętami,
- zamocować rurki do ściany za pomocą uchwytów otwartych z uwzględnieniem łączników,
- do wnętrza rur wprowadzić przewody,
- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem.

#### **5.1.6. Prace spawalnicze.**

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Należy je wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.1.7. Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.**

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielni należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych i konstrukcji. Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami

montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybkość ich identyfikację i łatwy dostęp. Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym.

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.8. Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości

wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielni i urządzeń.

### **5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych.**

#### **5.2.1 Roboty demontażowe.**

Przed przystąpieniem do demontażu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem (ewentualnie przeniesić) wyposażenie, materiały i elementy wykończenia znajdujące się w miejscach wykonywanych robót.

Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu elementy i materiały pozostające oraz nadające się do ponownego montażu. Przed przystąpieniem do robót należy odłączyć zasilanie do urządzeń i w obwodach elektrycznych objętych demontażem.

#### **5.2.2. Zasady prowadzenia przewodów w instalacjach elektrycznych.**

Wszystkie roboty związane układaniem przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8984-10.

Przewody elektryczne umieszczone pod pokryciami ścian (np. w tynku, pod tynkiem) oraz przewody prowadzone w listwach i kanałach instalacyjnych umieszczonych na ścianach powinny być układane, o ile to możliwe, w niżej określonych strefach instalacyjnych:

**a) Strefy instalacyjne poziome o szerokości 30 cm:**

- strefa instalacyjna pozioma górna (od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu),
- strefa instalacyjna pozioma dolna (od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi),
- strefa instalacyjna pozioma środkowa (od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi) – dotyczy pomieszczeń w których powierzchnia robocza przewidziana jest przy ścianach np. w kuchni.

**b) Strefy instalacyjne pionowe o szerokości 20 cm:**

- strefa instalacyjna pionowa przy drzwiach (od 10 do 30 cm od skraj ościeżnicy drzwi),
- strefa instalacyjna pionowa przy oknach (od 10 do 30 cm od skraj ościeżnicy okna),



- strefa instalacyjna pionowa w narożach pomieszczeń (od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w narożach).

Dopuszcza się mocowanie listew i kanałów instalacyjnych z tworzyw sztucznych w narożach ścian.

Przewody elektryczne układane pod pokryciami sufitów i ścian (np. w tynku, pod tynkiem) i pod podłogą należy prowadzić po możliwie najkrótszej trasie.

### **5.2.3. Montaż listew i kanałów instalacyjnych z PCW mocowanych do podłoża przez przykręcenie.**

Cięcie listew i kanałów wykonuje się piłką do metalu. Po cięciu krawędzie należy wygładzić

pilnikiem płaskim lub specjalnym skrobakiem. Mocowanie listew odbywa się za pomocą wkrętów przykręcanych do kołków plastikowych osadzonych w podłożu co około 50 cm.

Łączenie listew i kanałów wykonuje się za pomocą specjalnych złączek (wszelkiego rodzaju kąty wewnętrzne i zewnętrzne, łączniki, zaślepki końcowe, rozgałęzienia i osłony).

### **5.2.4. Układanie rur instalacyjnych z tworzyw sztucznych pod tynkiem w gotowych bruzdach.**

Długość rur między puszkami powinna wynosić nie więcej niż 15 m przy trzech zmianach kierunku trasy. Łączenia rur wykonuje się łącznikami odpowiednimi dla danej średnicy rur.

Cięcie rur wykonuje się piłką do metalu. Po cięciu krawędzie należy wygładzić pilnikiem półokrągłym lub specjalnym skrobakiem do rur. Rury łączyć z osprzętem podtynkowym wprowadzając rury na długość około 5 mm do wnętrza puszek przez wycięty otwór.

Głębokość bruzd pod rury powinna być taka, aby nie wystawała ona więcej niż 5 mm poza lico ściany (ściany bez tynku).

Rurę mocować do podłoża plackami gipsowymi rozmieszczonymi co 30 cm. Przy puszkach rury mocować plackami gipsowymi w odległości 10-15 cm. Dla przeciągnięcia przewodów wewnątrz rury umieścić drut lub linkę (tzw. pilot). Drut lub linka powinny wystawać z końców na około 15-20 cm, tak aby można było na jego końcach wykonać oczka, do których mocuje się wciągany później przewód. Drut lub linkę umieszcza się odcinkami, od puszki do puszki.

### **5.2.5. Wciąganie przewodów do rur instalacyjnych.**

Wciąganie przewodów do rur muszą wykonywać dwie osoby: jedna wciąga linkę z zamocowanym przewodem, a druga wprowadza przewody do rur tak, aby nie krzyżowały się i nie splatały, oraz nie ocierały o brzeg rury. W puszkach należy pozostawić zapas około 10 cm każdej żyły na wykonanie połączeń. Przewód wprowadza się do osprzętu tak, aby powłoka izolacyjna z przewodu kończyła się równo z wewnętrzną powierzchnią puszki.

### **5.2.6. Układanie przewodów w listwach i kanałach instalacyjnych.**

Po odkryciu listew i kanałów przewody układamy luzem w przegrodach wewnętrznych.

Odmierzając odpowiednie długości poszczególnych przewodów trzeba pamiętać o dodaniu do odmierzonej długości 20 cm ( po 10 cm na każdą puszkę). Przewód wprowadza się do

osprzętu tak, aby powłoka izolacyjna z przewodu kończyła się równo z wewnętrzną powierzchnią puszek.

#### **5.2.7. Układanie przewodów w tynku w gotowych bruzdach.**

Bruzdy dla przewodów w tynkowych powinny być wykute jedynie na grubość tynku i mieć szerokość o około 5 mm większą niż szerokość przewodu. W miejscach zmiany kierunku trasy instalacji bruzda powinna być poszerzona do 10 mm w kierunku wewnętrznej strony łuku.

Odmierzając odpowiednie długości poszczególnych przewodów trzeba pamiętać o dodaniu do odmierzonych długości 20 cm ( po 10 cm na każdą puszkę). Przewody do powierzchni mocuje się za pomocą gipsowania. Gipsowanie polega na mocowaniu przewodu małymi plackami gipsowymi w rozstawie co 50-80 cm. Przewód wprowadza się do osprzętu tak, aby powłoka izolacyjna z przewodu kończyła się równo z wewnętrzną powierzchnią puszek.

#### **5.2.8. Zasady instalowania osprzętu instalacyjnego.**

Łączniki należy umieszczać obok drzwi w strefie instalacyjnej pionowej, tak aby środek najwyżej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Gniazda wtyczkowe powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości min. 140 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wpusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalacyjnymi powinny być zasilane przewodami ułożonymi prostopadłe do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej. We wszystkich pomieszczeniach zastosować gniazda podtynkowe ze stykiem ochronnym. Gniazda wtyczkowe należy zamontować w podtynkowych puszkach instalacyjnych. W pomieszczeniach wilgotnych zastosować gniazda bryzgoszczelne. Łączniki instalacyjne montować w podtynkowych puszkach instalacyjnych. Łączniki powinny być instalowane w taki sposób, aby w stanie otwarcia górna część klawisza była wysunięta do przodu.

#### **5.2.9. Montaż puszek instalacyjnych rozgałęźnych podtynkowych do przygotowanego podłoża na ścianach murowanych i betonowych.**

Przed przystąpieniem do przykręcenia puszki należy w miejscach jej osłabień wyciąć otwory dla wprowadzanych przewodów. Mocowanie odbywa się we wcześniej przygotowanych ślepych otworach za pomocą zaprawy gipsowej. Puskę umieszczamy w otworze w taki sposób, aby jej krawędź znajdowała się na tym samym poziomie, co powierzchnia ściany. Po wprowadzeniu przewodu końce żył należy odizolować i połączyć ze sobą za pomocą płytki odgałęźnej. Odizolowane odcinki żył nie mogą wystawać poza płytkę.

#### **5.2.10. Montaż puszek instalacyjnych osprzętowych podtynkowych do przygotowanego podłoża w ścianach murowanych i betonowych.**

Przed przystąpieniem do przykręcenia puszki należy w miejscach jej osłabień wyciąć otwory dla wprowadzanych przewodów. Mocowanie odbywa się we wcześniej

przygotowanych ślepych otworach za pomocą zaprawy gipsowej. Puskę umieszczamy w otworze w taki sposób, aby jej krawędź znajdowała się na tym samym poziomie, co powierzchnia ściany.

#### **5.2.11. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników podtynkowych przykręcanych do zamocowanych puszek osprzętowych.**

Przed przystąpieniem do montażu należy odizolować końce żył i umocować w zaciskach gniazd i łączników. Odizolowane odcinki żył nie mogą wystawać poza zaciski gniazd i łączników. Podłączony mechanizm umieścić w puszcze, wyrównać i zamocować za pomocą wkrętów lub pazurków. Na końcu zamocować ramki i plakietki.

#### **5.2.12. Zasady instalowania opraw oświetleniowych.**

Przed przystąpieniem do montażu należy odizolować końce żył i umocować do odpowiednich zacisków opraw. Odizolowane odcinki żył nie mogą wystawać poza zaciski.

#### **5.2.13. Zasady wykonania badań i pomiarów instalacji elektrycznej.**

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 50110-1:2001 „Eksploatacja urządzeń elektrycznych”. W czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia. Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych. Do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej.

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym:

- Dane ogólne o obiekcie badań;
- Informacje o wykonujących pomiary;
- Dane o rodzaju badań;
- Dane o metodzie pomiarów i charakterystykę użytych przyrządów pomiarowych;
- Dane o warunkach przeprowadzania badań;
- Tabelaryczne zestawienie wyników badań i ich ocenę;
- Szkice rozmieszczenia badanych urządzeń, uziomów i obwodów instalacji;
- Datę wykonania badań;
- Ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów;
- Wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów;

W czasie przeprowadzania prac kontrolno-pomiarowych w instalacjach i przy urządzeniach należy przestrzegać następujących zasad bezpieczeństwa:

- Prace kontrolno pomiarowe powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, przy czym jedna z tych osób musi posiadać odpowiednie uprawnienia kwalifikacyjne, a druga,

asekurująca osobę wykonującą te prace, powinna co najmniej być przeszkolona w udzielaniu pomocy przedlekarskiej;

- Podczas wykonywania pomiarów należy używać odpowiednich i bezpiecznych przyrządów pomiarowych. Przyrządy należy sprawdzać przed użyciem i w razie potrzeby po wykonywaniu pomiarów;

- Nie należy bez istotnej potrzeby dotykać części czynnych i dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz obcych części metalowych, które mogą znaleźć się pod napięciem;

- Jeżeli istnieje ryzyko dotknięcia nieosłoniętych części pod napięciem, personel wykonujący pomiary powinien stosować osobisty sprzęt ochronny, podjąć środki ostrożności zapobiegające porażeniu prądem elektrycznym, zwarciu oraz skutkom wyładowań łukowych;

- Przed rozpoczęciem pomiarów należy dokonać oględzin dla stwierdzenia kompletności, braku usterek i prawidłowości badanego obiektu;

- Przed przystąpieniem do pomiaru należy:

- zapoznać się z dokumentacją techniczną obiektu, w celu wyboru sposobu i metody badań,

- określić kryteria oceny wyników pomiarów,

- ocenić dokładność pomiarów i przeanalizować możliwość popełnienia uchybów pomiarowych,

- przeanalizować konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości pomierzonych;

- Przed przystąpieniem do montowania układu pomiarowego należy sprawdzić:

- zakresy użytych przyrządów pomiarowych,

- stan izolacji zastosowanych przewodów,

- stan końcówek przewidzianych do dotykania części będących pod napięciem;

- Jeżeli przewidziany jest montaż układu pomiarowego należy wykonać go starannie i zgodnie ze sprawdzonym uprzednio schematem;

- Po połączeniu układu pomiarowego z obiektem badanym będącym pod napięciem, nie wolno dokonywać żadnych zmian w połączeniach przez rozłączanie i przyłączanie końców przewodów;

- Przed rozpoczęciem pomiarów należy ze stanowiska pomiarowego usunąć wszelkie zbędne przedmioty, a zwłaszcza niepotrzebne przewody;

- Zwrócić uwagę na urządzenia o dużej pojemności, takie jak kondensatory i kable, które mogą stanowić zagrożenie nawet po wyłączeniu napięcia;

- Powiadomić osoby postronne, dla których prace pomiarowe mogą stanowić zagrożenie o wykonywaniu pomiarów i

- zastosować odpowiednie środki zapobiegające tym zagrożeniom.

#### **5.2.14. Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego.**

Przy wykonawstwie instalacji komputerowych należy przestrzegać następujących zasad:

- Stosować sprawny sprzęt i posiadający aktualne atesty.

- Przeszkolić pracowników pod kątem BHP.

- Kable układamy bezpiecznie przy temperaturach od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ .

- Promień łuku kabla nie powinien być mniejszy niż 10 x średnica kabla.

- Instalacje na zewnątrz budynku nie powinny być prowadzone niżej niż 2 mb od podłoża.

- Wykonana instalacja musi być estetyczna.
- Zbliżenia do innych instalacji wykonać zgodnie z normami.
- Przejścia przez ściany i stropy zabezpieczyć rurami.
- Po wykonaniu instalacji należy:
  - wykonać dokumentację powykonawczą,
  - sporządzić protokoły z pomiarów i prób,
  - dokonać wpisów do dziennika budowy, zachować atesty zastosowanych materiałów,
  - zgłosić gotowość do odbioru końcowego.
- Pozytywne wyniki badań oraz pozytywne dokonanie odbioru końcowego są warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji.

#### **5.2.15. Zasady prowadzenia przewodów w instalacjach komputerowych.**

Wszystkie roboty związane układaniem przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8984-10.

##### **5.2.15.1. Wciąganie kabli do rur instalacyjnych.**

Wciąganie kabli do rur muszą wykonywać dwie osoby: jedna wciąga linkę z zamocowanym kablem, a druga wprowadza kabel do rur tak, aby nie krzyżowały się i nie splatały, oraz nie ocierały o brzeg rury. Odmierzając odpowiednie długości poszczególnych kabli trzeba pamiętać o dodaniu do odmierzonej długości 20 cm ( po 10 cm na każdy koniec).

##### **5.2.15.2. Układanie kabli w listwach i kanałach instalacyjnych.**

Po odkryciu listew i kanałów kable układamy luzem w przegrodach wewnętrznych. Odmierzając odpowiednie długości poszczególnych kabli trzeba pamiętać o dodaniu do odmierzonej długości 20 cm ( po 10 cm na każdy koniec).

#### **5.2.16. Zasady instalowania osprzętu komputerowego.**

##### **5.2.16.1. Montaż gniazd komputerowych podtynkowych przykręcanych do zamocowanych puszek osprzętowych.**

Przed przystąpieniem do montażu należy odizolować końce żył i umocować w zaciskach gniazd i łączników. Odizolowane odcinki żył nie mogą wystawać poza zaciski gniazd i łączników. Podłączony mechanizm umieścić w puszcze, wyrównać i zamocować za pomocą wkrętów lub pazurków. Na końcu zamocować ramki i plakietki.

#### **5.2.17. Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń.**

W tablicy ZZZP-1 należy wykonać uziemienie przewodu PEN poprzez podłączenie do uziomu otokowego budynku . Szyna uziemiająca powinna być wykonana płaskownikiem St/Zn 20x3mm . Ochrona od porażeń będzie realizowana poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim wykonać wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie upływnościowym 30mA oraz wyłącznikami nadprądowymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT.**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń należytego stanu izolacji skuteczności ochrony od porażień.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Urządzenia, osprzęt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót**

- Sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu.
- Sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu.
- Prawidłowości montażu przewodów ochronnych.
- Prawidłowości montażu rozdzielnic i tablic.

### **6.3. Badania i pomiary po montażowe.**

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- Próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji.
- Zachowania ciągłości żył roboczych i ochronnych.
- Zgodności faz u odbiorców.
- Skuteczności ochrony od porażień.
- Sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów 1- fazowych nn.
- Sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót wykonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót, na co najmniej 3 dni przed terminem. Obmiar określał będzie faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach przyjętych w przedmiarze i kosztorysie ofertowym. Obmiar należy sporządzić w/g założeń przyjętych w katalogach . Wyniki obmiaru należy wpisać do książki przedmiarów.

**Jednostką obmiaru jest:**

- m** – dla przewodów, rur itp.
- szt** – dla osprzętu, opraw itp.
- kpl.** – dla rozdzielni itp.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- Protokół pomiarów rezystancji uziemień,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne wymagania.**

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, badania i wymagania.

### **9.2. Płatności.**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. L .3 i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet.

PN-EEC99-1:1993 Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego

PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach.

PN-91/M-42029 Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania..

PN-84/3067-01.00 Sprzęt elektroinstalacyjny. Rury i złączki elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.

PN-82/E-01003 Łączniki niskonapięciowe. Oznaczenia umowne.

PN-88/E-01100 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce. Postanowienia ogólne. Wielkości podstawowe.

PN-92/E-01200/11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.

PN-88/E-02000 Napięcia znamionowe.

PN-89/E-05012 Urządzenia elektroenergetyczne. Dobór silników elektrycznych i ich instalowanie. Ogólne wymagania i odbiór techniczny.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-90/E-05025 Obliczanie skutków prądów zwarciovych.

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.

PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań.

PN-90/E-06150/10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Przepisy ogólne.

PN-90/E-06150/20 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyłączniki.

PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekroju do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych.

PN-89/E-06292 Montaż urządzeń elektroenergetycznych niskonapięciowych na wspornikach szynowych. Wymiary.

PN-75/E-06300/00 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymiary i badania podstawowe. Postanowienia ogólne.

PN-77/E-06305/13 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania. (Zmiana Biul. PKNMiJ nr 1-2/79, póź. 3).

PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).

PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.

PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.

PN-76/E-93050 Łączniki do urządzeń i aparatów na napięcie do 500 V i prądy do 63 A. Wymagania i badania.

PN-87/E-93100/01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcie do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A.

PN-87/E-93100/02 Sprzęt elektroinstalacyjny. Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A. Gniazda bezpiecznikowe. Wymiary.

PN-87/E-93100/03 Sprzęt elektroinstalacyjny. Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A. Główki bezpiecznikowe. Wymiary.

PN-87/E-93100/04 Sprzęt elektroinstalacyjny. Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A. Wkładki topikowe. Wymiary i charakterystyki czasowo-prądowe.

PN-85/E-93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania.

PN-88/E-93200 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania.

PN-88/E-93250 Sprzęt elektroinstalacyjny.



Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie do 600 V do instalacji przemysłowych. Ogólne wymagania i badania. Prawo budowlane. Prawo energetyczne.