

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA:  
ELEKTRYCZNA

**PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:**  
**„BUDOWA DOMU TWÓRCZEGO RYBACTWA SŁOWIŃSKIEGO WRAZ Z  
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ JAKO MIEJSCA PROMUJĄCEGO  
LOKALNE TRADYCJE RYBACKIE”**  
**- wewnętrzna inst. elektryczna -**

**Lokalizacja: działki nr 23/4 miejscowość Kluki gm. Smółdzino**

**Zamawiający : Gmina Smółdzino  
ul. Kościuszki 3  
76 – 214 Smółdzino**

## **KODY I NAZWY wg. Wspólnego Słownika Zamówień :**

CPV 45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych.
CPV 45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311000-0	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
CPV 45311100-1	Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.
CPV 45311200-2	Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i oprav oświetleniowych.
CPV 45312310-3	Roboty w zakresie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.
CPV 45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych.
CPV 45314300-4	Okablowanie strukturalne

## **OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Krzysztof Maciejewski  
upr. bud. nr POM/0191/OWOK/05

---

Ślupsk, luty - 2021r.

## SPIS TRESCI

<b>SST – 0.0</b>	<b>Wymagania ogólne</b>
<b>SST – 1.0</b>	<b>Instalacje elektryczne wewnętrzne</b>
<b>SST – 2.0</b>	<b>Instalowanie rozdzielnic elektrycznych</b>
<b>SST – 3.0</b>	<b>Okablowanie strukturalne</b>

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH CZĘŚĆ OGÓLNA SST-0.0

1.1. Nazwa inwestycji.

**„Budowa Domu Twórczego Rybactwa Słowińskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą jako miejsca promującego lokalne tradycje”**

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z wymianą instalacji elektrycznych i osprzętu, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

*Roboty elektryczne należy wykonać według poniższego harmonogramu:*

1. montaż wyłącznika p.poż.
2. montaż tablicy głównej
3. wykonanie linii zasilającej rozdzielnic piętrowe,
4. montaż tablic piętrowych
5. wykonanie instalacji elektrycznych
6. okablowanie strukturalne

Zakres robót instalacyjnych w budynku w kolejności technologicznej wykonywania jest następujący:

1. kucie bruzd pod rury i przewody kabelkowe.
2. układanie rur instalacyjnych,
3. układanie przewodów elektrycznych
4. montaż tablic i rozdzielni elektrycznych.
5. montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.
6. montaż opraw oświetlenia zewnętrznego
7. podłączenie aparatów i urządzeń,
8. Pomiary i badania instalacji elektrycznych.
9. Odbiory robót.

1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

I. Uziemienie konstrukcji rusztowań.

1.4. Informacje o terenie budowy.

I. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy, zawarte są w informacji BIOZ.

1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika zamówień CPV).

- |            |   |
|------------|---|
| 45300000-0 | Roboty w zakresie instalacji budowlanych.   |
| 45310000-3 | Roboty instalacyjne elektryczne   |
| 45311000-0 | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.   |
| 45311100-1 | Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.                              |
| 45311200-2 | Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.                            |
| 45312310-3 | Roboty w zakresie zabezpieczeń przeciwprzebiegowych.  |
| 45312311-0 | Roboty w zakresie montażu urządzeń piorunochronnych.  |
| 45315000-8 | Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu elektrycznego w budynkach. |
| 45315100-9 | Instalacyjne roboty elektryczne.  |
| 45315700-5 | Instalowanie rozdzielni elektrycznych.  |
| 45314300-4 | Okablowanie strukturalne  |

## 1.6. Określenia podstawowe:

1. Złącze instalacji elektrycznej (ZK) - urządzenie łączące sieć elektroenergetyczną z instalacją elektryczną w budynku, poprzez które instalacja ta jest zasilana energią elektryczną.
2. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzzeniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
3. Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami -przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
4. Instalacje siłowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia grzewcze.
5. Tablica rozdzielcza (obwodowa) - blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (Odbiorów) w budynku.
6. Aparaty - urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, zestawy osprzętu szynowego itp.
7. Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku; oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.

### 2.1. Ogólne wymagania.

1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektrycznej piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.”
2. Należy stosować wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

### 2.2. Przewody elektryczne. (CPV 45311100-1)

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięćżyłowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175 żyła: miedziana jednodrutowa (D) klasy I lub wielodrutowa (L) klasy 2 wg PN-88/E-90160

Izolacja: polwinitowa

Powłoka: polwinitowa

Barwy izolacji:

3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna

4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa

5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa

Zastosowanie: do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem YDY, YLY - przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) lub wielodrutowych (L) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y)

YD(L)Y żo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

YDYp jak YDY lecz płaski (p)

YDYpżo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

FTP 200 MHz (kat. 5e) w niepalnej osłonie LSZH średnica żył 24AWG

YDTY 6x0,5mm<sup>2</sup>

Maks. temp. pracy: 70°C

### **2.3. Oprawy oświetleniowe. (CPV 45311200-2)**

Wg zestawienia materiałów w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz zgodnie z zaleceniem producenta.

### **2.4. Rozdzielnice i urządzenia elektryczne. (CPV 45315700-5)**

Wg zestawienia materiałów w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz zgodnie z zaleceniem producenta.

### **2.5. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe. (CPV 45311200-2)**

1. puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego,
2. puszki rozgałęźne z tworzywa sztucznego,
3. łączniki instalacyjne,
4. gniazda wtyczkowe

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.**

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.
2. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
3. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.**

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
  - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze składowiska przyobiekтового do miejsca wbudowania.
  - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
  - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
  - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,
  - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,

- obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
- usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
- udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
- nakładów na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.

7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r. 8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.

9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepik asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamerki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.

10. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowlach naziemnych o wysokości do 4 m.

11. W przypadku wykonywania robót na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekompensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.

### **5.1. Wymagania dodatkowe (CPV 45310000-3).**

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.

2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.

4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujących z wyposażeniem pomieszczeń.

5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

### **5.2. Trasowanie (CPV 45311100-1).**

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:

- dla tras poziomych (o szerokości 30 cm): SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu (15 - 45 cm)

SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 - 45 cm)

SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 - 120 cm)

- dla tras pionowych (o szerokości 20 cm):

SP-o/d: 10-30 cm od skrajów ościeżnic okien/drzwi

SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie

### **5.3. Kucie zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. Układanie rur (CPV 4531 1 100-1).**

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykuwać mechanicznie.
4. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
5. Rury z tworzywa sztucznego układać w wykutych bruzdach lub na uchwytach ostępowych osadzonych w podłożu.
6. Łuki na rurach wykonywać na gorąco lub na zimno w taki sposób aby promień zgięcia rury zapewniał swobodne wciąganie przewodów.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami. ;

### **5.4. Układanie i mocowanie przewodów (CPV 45311100-1).**

I. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi. Instalacje natynkowe, układane w korytkach i w rurach winidurowych przewodami kabelkowymi okrągłymi.

Układanie rur elektroinstalacyjnych obejmuje:

- Sprawdzenie drożności rur.
- Cięcie.
- Połączenie rur.

Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.

- Umocowanie rur do podłoża. Montaż korytek

instalacyjnych obejmuje:

- Trasowanie.
- Odmierzanie i ucięcie korytek.
- Wykonanie ślepych otworów.
- Osadzenie kołków rozporowych.
- Umocowanie korytek za pomocą wkrętów.
- Zmontowanie pozostałych elementów łącznych i pokryw.

2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.

3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.

4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.

6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.

7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszek zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

### **5.5. Montaż sprzętu i osprzętu (CPV 45311200-2).**

1. Stosować osprzęt instalacyjny wg p. 2.5.

2. Osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

3. Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyższej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

4. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

5. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadłe do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

#### **5.6. Łączenie przewodów (CPV 45311100-1 + CPV 45311200-2).**

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkodzić warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

#### **5.7. Przyłączanie odbiorników (CPV 45311200-2 + CPV 45312000-7 + CPV 45315000-8).**

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

#### **5.8. Montaż opraw oświetleniowych (CPV 45311200-2)**

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
  - wyznaczenie miejsca zawieszenia, przykręcenia,
  - przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
  - rozpakowanie oprawy
  - oczyszczenie oprawy,
  - otwarcie oprawy,
  - obcięcie i zarobienie końców przewodów
  - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
  - zamontowanie oprawy,
  - podłączenie przewodów,
  - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze,
  - zamknięcie oprawy.
2. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych

#### **5.9. Próby montażowe, badania i pomiary (CPV 45315100-9 + CPV 45315600-4).**

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:
  - o określenie obwodu,
  - o oględziny instalacji,
  - o sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
  - o odłączenie odbiorników,
  - o pomiar ciągłości obwodu,
  - o podłączenie odbiorników,
2. Pomiary rezystancji izolacji instalacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania induktorem 500 V lub 1000 V.



Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 MH dla instalacji 230 V,

- 0,50 MQ dla instalacji 400 V,

3. sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów 'objętych próbami I montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:;

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków,

- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. Nakłady rzeczowe robocizny ustalono dla zakresu i warunków technicznych:

- określonych w wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu Budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,

- określonych w instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,

- określonych w Polskich Normach.

7. Nakłady rzeczowe robocizny za "pierwszy pomiar" dla określonej grupy badań lub grupy urządzeń występują raz na obiekcie.

8. Nakłady rzeczowe na sprawdzenie "obwodu elektrycznego", uwzględniają badanie i sprawdzenie odcinka końcowego instalacji elektrycznej, począwszy od ostatniego zabezpieczenia obwodu, łącznie z przyłączeniami pośrednimi w puszkach rozdzielczych do zacisków odbiornika elektrycznego.

9. W tablicy przez pomiar rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią przewody ochronne PE należy traktować jako ziemię a przewód N jako przewód roboczy.;

10. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji jest jednocześnie próba ciągłości przewodów ochronnych.

11. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiaru i badań, zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

#### **5.10. Przewody połączeń wyrównawczych (CPV 45312310-3 + CPV 45312311-0).**

1. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) ; powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż 6 mm<sup>2</sup> Cu ani nie musi być większy niż 25 mm<sup>2</sup> Cu . W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

2. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód - połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.

3. Należy przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm<sup>2</sup> o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mi mechanicznymi i 4 mm<sup>2</sup> o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

4. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.

5. O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmostkowany przewodem o odpowiednim przekroju wynikającym z funkcji, jaką rury pełnią w instalacji elektrycznej.

6. Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj. oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim, pomiary rezystancji uziemień,

7. Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz
- jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

8. Pomiar impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

9. Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovoy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovoy oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznic stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

10. Pomiar rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

2. PZJ będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

-

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby ją osiągnąć założoną jakość robót.

2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.

3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST
5. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
6. Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
7. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Badania i pomiary.**

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.
2. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
3. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.
4. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Protokoły badań i pomiarów.**

1. Wykonawca będzie przekazywać do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.5. Certyfikaty i deklaracje.**

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
  - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
  - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
    - Polską Normą lub
    - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.
2. Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.
3. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.8. Dokumenty budowy.**

- (1) Dziennik budowy
- (2) Rejestr obmiarów
- (3) Pozostałe dokumenty budowy:
  - a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
  - b) protokoły przekazania terenu budowy,
  - c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
  - d) protokoły odbioru robót,
  - e) protokoły z narad i ustaleń,
  - f) korespondencję na budowie.

### **6.9. Przechowywanie dokumentów budowy.**

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

2. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBOT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.
5. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.
6. Jednostka obmiaru jest :  
Dla oprzewodowania – mb  
Dla wyposażenia – szt., kpl

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

1. Długości 5 odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
2. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. \*Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
3. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

1. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
3. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
5. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.

#### 8.2. Odbiór techniczny częściowy:

##### 8.2.1. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a. Dokumentacja projektowa
- b. Dziennik budowy
- c. Dokumentacja dot. Wbudowanych materiałów.

##### 8.2.2. Odbiory międzyoperacyjne:

Odbiorowi podlegają: przebieg tras i sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych

##### 8.2.3. Odbiór częściowy:

Odbiorowi częściowemu podlegają elementy zanikające, których sprawdzenie nie jest możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

##### 8.2.4. Odbiór techniczny końcowy:

Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć poza dokumentami wymaganymi przy odbiorze częściowym, protokoły przeprowadzonych badań i pomiarów  
Należy dostarczyć świadectwa jakości wydane przez dostawców /producentów.

## **9.0. ROZLICZENIE ROBÓT**

### 9.1 Ustalenia ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące płatności.

### 9.2. Płatności.

Należy wykonać zakres robót wymieniony w SST oraz w Dokumentacji Projektowej .

Cena robót obejmuje :

- prace pomiarowe i pomocnicze
- transport wewnętrzny materiałów
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

## **10.0. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

### 10.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany instalacyjnej

### 10.2 Normy ,akty prawne ,aprobaty techniczne

1. PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
2. PN-91/E-05009.01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
3. PN-91/E-05009.02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.
4. PN-91/E-05009.03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
5. PN-92/E-05009.41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
6. PN-91/E-05009.42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
7. PN-91/E-05009.43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przepięciowym
8. PN-92/E-05009.45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.
9. PN-93/E-05009.46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie.

10. PN-92/E-05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
11. PN-93/E-05009.51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
12. PN-93/E-05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniową i sterownicza.
13. PN-92/E-05009.54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
14. PN-92/E-05009.56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
15. PN-93/E-05009.61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
16. PN-93/E-05009.443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
17. PN-91/E-05009.473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przeciążeniowym.
18. PN-91/E-05009.482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
19. PN-92/E-05009.537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **SST- 1.0 – Instalacje elektryczne wewnętrzne**

### **(CPV-45300, CPV 45310, CPV 45311, CPV 45312,**

#### 1.1. Nazwa inwestycji

Szczegółowa specyfikacja techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót wewnętrznych instalacji elektrycznych przewidzianych do wykonania w zadaniu p.n. „**Budowa Domu Twórczego Rybactwa Słowińskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą jako miejsca promującego lokalne tradycje**”

#### 1.2. Przedmiot i zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) .

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest częścią Dokumentacji w odniesieniu do zlecenia wykonania zadania opisanego w pkt.1.1.

Szczegółowy zakres robót rozbiórkowych opisuje koncepcja architektoniczna i wykonawcza branży elektrycznej i obejmuje wykonanie:

- układu zasilania -tablic i rozdzielnic
- obwodów oświetlenia
- obwodów gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia
- obwodów zasilających gniazda wtykowe
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przepięciowej
- ochrony przeciwpożarowej

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

##### 1.3.1 Roboty towarzyszące

Nie występują.

##### 1.3.2 Roboty tymczasowe

Nie występują

Wszystkie prace wykonywać pod nadzorem technicznym. W razie stwierdzenia nieprawidłowości wstrzymać roboty i powiadomić nadzór budowy.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy i zagospodarowaniu placu budowy

Należy uzgodnić sposób i miejsce składowania materiałów .

Wielkości poszczególnych miejsc składowania należy dostosować do rzeczywistej ilości składowanego materiału.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne"

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną interesów poleceniami Inżyniera ( Inspektora Nadzoru). Wykonawca będzie wykonywał roboty zgodnie z przyjętymi dostosowania normami , instrukcjami interesów przepisami.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi , Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania harmonogram robót , wykaz materiałów ,uradzeń interesów technologii stosowanych przy wykonywaniu robót określonych umowa.

## **2.0.MATERIAŁY**

Do realizacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu robót powinny :

- być nowe i nieużywane,

-odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszej specyfikacji  
-mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. certyfikaty bezpieczeństwa. Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca przestawi Zamawiającemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powyższych wymagań.  
Materiały pochodzące z rozbiórki – do utylizacji zgodnie z ustawa.

### **3.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót , zaakceptowanym przez Inżyniera ( Inspektora Nadzoru). Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Technicznej do wykonywania robót instalacji elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu :

- młoty udarowe , szlifierki kątowe

### **4.0. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 ”Warunki ogólne „

### **5.0. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 „Warunki ogólne”

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych
2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy stosować w taki sposób ,aby zapewnić łatwy dostęp ,
3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
4. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
5. Położenia wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe,
6. Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu , aby styk ten występował u góry,
7. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób , aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny –do prawego bieguna.

#### 5.2. Zakres wykonania Robót.

5.2.1..Wykonanie zasilania tablic rozdzielczych przewodem YDY 3\*4mm<sup>2</sup>

5.2.2. Wykonanie obwodów oświetleniowych przewodem YDY 3\*1,5mm<sup>2</sup>

5.2.3. Wykonanie obwodów gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia przewodem YDY 3\*2,5mm<sup>2</sup>

5.2.4. Wykonanie obwodów gniazd przewodem YDY 3\*2,5mm<sup>2</sup> z osprzętem szczelnym (IP44).

#### 5.3.Szczegółowe warunki wykonywania robót.

##### 5.3.1. Trasowanie.

1. Trasowanie należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami,
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta , prosta i dostępny dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### 5.3.2. Kucie bruzd.

1. Bruzdy należy dostosować do średnicy rur z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
2. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm.



3. Rury należy układać jednowarstwową.
4. Zabrania się kucia bruzd w cienkich ściankach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
5. Zabrania się kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjnych

#### 5.3.3. Układanie rur i osadzanie puszek

- 1) Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach
- 2) Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:  
Średnica znamionowa rury, mm 18 21 22 28 37 47  
Promień łuku, mm 190 190 250 250 350 450
- 3) Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury
- 4) Łączenie rur należy wykonywać za pomocą popaczeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:  
Średnica znamionowa rury, mm 18 21 22 28 37 47  
Długość kielicha, mm 35 35 40 45 50 60
- 5) Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymagana liczbie otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur
- 6) Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm

#### 5.3.3. Układanie kabli w rowach kablowych

1. Głębokość rowu kablowego 0,8m
2. Kabel układać na podsypce piaskowej o grubości min.10cm,
3. Kabel obsypać warstwą piasku grubości 15cm
4. Na kablu ułożyć folie koloru niebieskiego szer.20cm i o grubości min.0,5mm,
5. Na kablu zamontować oznaczniki kablowe zawierające następujące informacje L znak użytkownika, rok ułożenia, typ kabla, trasę kabla,
6. Przy wprowadzeniu kabla do budynku oraz do ZK należy pozostawić zapasy długości 1,5-2,0m
7. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać pomiar geodezyjny kabla.

#### 5.3.4. Układanie i mocowanie przewodów.

- 1) Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich
- 2) Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A
- 3) Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe
- 4) Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając izolacji
- 5) Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie
- 6) Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu
- 7) Mocowanie klamerkami lub gwoździami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie
- 8) Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki
- 9) Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. Bez stosowania osłon w postaci rur.

#### 5.3.5. Montaż opraw oświetleniowych

1) Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych w stropach na budowie należy mocować przez:

- wkręcenie do zabetonowanej puszkii sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- wbetonowanie.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,
- dla opraw o masie większej od 10 kg siłę N równa 50 X masa oprawy w kg.

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku

2) Zawieszenie opraw wieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy

3) Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych

4) Dopuszcza się połączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST-00.00 „Warunki ogólne”

Kontrola powinna być prowadzona we wszystkich fazach robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z dokumentacją projektową:

1. Sprawdzenie zgodności z projektem polega na porównaniu wykonanych bądź wykonywanych robót z projektem

oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

2. Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

3. Badanie materiałów użytych do budowy instalacji polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie i ST.

Kontrola robót instalacji elektrycznej .

1. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

2. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- Pomiar rezystancji izolacji instalacji
- Pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- Pomiar kabli zasilających
- Pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00 „Warunki ogólne”

Jednostka obmiaru jest :

Dla oprzewodowania – mb

Dla wyposażenia – szt., kpl

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00 „Warunki ogólne”.

8.2. Odbiór techniczny częściowy:

8.2.1. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a. Dokumentacja projektowa
- b. Dziennik budowy
- c. Dokumentacja dot. Wbudowanych materiałów.

8.2.2. Odbiory międzyoperacyjne:

Odbiorowi podlegają: przebieg tras i sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych

8.2.3. Odbiór częściowy:

Odbiorowi częściowemu podlegają elementy zanikające, których sprawdzenie nie jest możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

8.2.4. Odbiór techniczny końcowy:

Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć poza dokumentami wymaganymi przy odbiorze częściowym, protokoły przeprowadzonych badań i pomiarów

Należy dostarczyć świadectwa jakości wydane przez dostawców /producentów.

## 9.0. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1 Ustalenia ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Warunki ogólne”

9.2. Płatności.

Należy wykonać zakres robót wymieniony w SST-11.00 oraz w Dokumentacji Projektowej .

Cena robót obejmuje :

- prace pomiarowe i pomocnicze
- transport wewnętrzny materiałów
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

## 10.0. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany instalacyjnej

10.2 Normy ,akty prawne ,aprobaty techniczne

1. PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.

2. PN-91/E-05009.01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

3. PN-91/E-05009.02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.

4. PN-91/E-05009.03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

5. PN-92/E-05009.41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

6. PN-91/E-05009.42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

7. PN-91/E-05009.43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przepięciowym

8. PN-92/E-05009.45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.

9. PN-93/E-05009.46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie.

10. PN-92/E-05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

11. PN-93/E-05009.51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.

12. PN-93/E-05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniową i sterownicza.
13. PN-92/E-05009.54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
14. PN-92/E-05009.56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
15. PN-93/E-05009.61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
16. PN-93/E-05009.443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
17. PN-91/E-05009.473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przeciążeniowym.
18. PN-91/E-05009.482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
19. PN-92/E-05009.537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż\$ wyposażenia elektrycznego.

Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **SST- 2.0 – Instalowanie rozdzielnic elektrycznych**

### **(Kod CPV – 45315)**

#### **1.1. Nazwa inwestycji**

Szczegółowa specyfikacja techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót wewnętrznych instalacji elektrycznych przewidzianych związanych z wykonaniem tablic rozdzielczych w zadaniu p.n. „Budowa Domu Twórczego Rybactwa Słowińskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą jako miejsca promującego lokalne tradycje”

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót budowlano – instalacyjnych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej w remontowanych pomieszczeniach ww. budynku – przewidzianych do wykonania w ramach niniejszego zamówienia. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i pełnym wykonawstwem projektowanych robót.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót związanych z realizacją zamówienia:

- 1.3.1. wykonanie wewnętrznej linii zasilającej z TG do proj. tablicy rozdzielczej TR,
- 1.3.2. wykonanie tablicy rozdzielczej TR wg dokumentacji technicznej,
- 1.3.3. podłączenie wentylatorów,
- 1.3.4. podłączenie nowo wykonanej instalacji do istniejących zabezpieczeń w rozdzielniach korytarza,
- 1.3.5. montaż aparatury modułowej w rozdzielniach elektrycznych,
- 1.3.6. wykonanie połączeń wyrównawczych i ochronnych zainstalowanych urządzeń,
- 1.3.7 wykonanie pomiarów i badań: skuteczności zabezpieczeń, badania rezystancji izolacji obwodów i urządzeń instalacji jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

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

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlano montażowych: Część D: Roboty instalacyjne : Zeszyt 1 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych / Lenartowicz, Radosław., Boczkowski, Andrzej., Wybrańska, Iwonna. Warszawa : Instytut Techniki Budowlanej, 2003 (ITB 386); Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej 390/2004; T.5 : Instalacje elektryczne, Boczkowski, Andrzej., red., Siemek, Stefan., red. Warszawa : Arkady, 1988 ; Cz.5 : Instalacje elektryczne Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Robót Elektrycznych ELEKTROMONTAŻ op Warszawa : Wydawnictwo Katalogów i Cenników, 1973 i pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

#### **1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy**

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Świadczenia jakości dotyczące wbudowywanych materiałów przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania.
2. Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **2.2 Przewody kabelkowe i osprzęt elektryczny:**

- przewody kabelkowe: DY i YDY (2,5 mm<sup>2</sup>; 4,0 mm<sup>2</sup>; 2-3-4-5x1,5 mm<sup>2</sup>, 2-3-4-5x2,5 mm<sup>2</sup>) – 750V;
- rury elektroinstalacyjne z pcv o śr. do 42 mm,
- łączniki podtynkowe, z zaciskami śrubowymi (10A): łączniki 1-biegunowe, łącznik 1-biegunowy świecznikowy(IP 65),
- gniazda wtyczkowe podtynkowe, z zaciskami śrubowymi i przesłonami torów prądowych (16A): ze stykiem ochronnym kołkowym(IP 65),
- puszki instalacyjne 70 i 60 mm i złączki zaciskowe do przewodów,
- puszka łączeniowa IP 65 do podłączenia wanny (odległość między stykami wszystkich biegunów powinna wynosić nie mniej niż 3 mm),
- gniazda 3-fazowe z wyłącznikiem zg. z projektem
- aparatura modułowa do rozdzielni elektrycznej: wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe wg projektu i schematów.

***Kolor osprzętu dostosować do koloru ścian i wystroju pomieszczenia,***

## **2.3. oprawy oświetleniowe i wentylatory:**

- oprawy nasufitowe, hermetyczne wg dokumentacji,
- wentylatory zgodny z dokumentacją projektową,

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót**

Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wbudowywanych materiałów i wyrobów budowlanych z wymaganiami zawartymi w projekcie, stosownych normach i aprobatkach technicznych oraz niniejszej specyfikacji,
- zgodność wykonania robót z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, oraz zasadami współczesnej sztuki budowlanej,
- dokładność i staranność wykonania robót,

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót z przepisami BIOZ.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do Dokumentacji Przetargowej przedmiar robót.

### **7.2. Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi są:

1 szt. – łączniki, gniazda, puszki, oprawy oświetleniowe, źródła światła, aparatura modułowa, przebiecia, podłączenia, montaż osprzętu, opraw i aparatury

1 m – wykucie i zaprawianie bruzd, przewody, rury elektroinstalacyjne,

## 8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w Specyfikacji Technicznej.

**Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.**

Ceny jednostkowe obejmują:

- dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników produkcji
- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych, w tym robót rozbiórkowych, robót zabezpieczających,
- wykonanie robót budowlanych instalacyjnych wraz ze wszystkimi robotami im towarzyszącymi,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie pozostałych resztek budowlanych z placu budowy.

## 9. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

### 9.1 Związane normatywy

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych T.5 : Instalacje elektryczne, Boczkowski, Andrzej., red., Siemek, Stefan., red. Warszawa : Arkady, 1988.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. : Część D: Roboty instalacyjne : (elektryczne) Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych 386/2003 (Warszawa : Instytut Techniki Budowlanej),
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. : Część D: Roboty instalacyjne: Zeszyt 2 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej /Lenartowicz, Radosław., Boczkowski, Andrzej., Wybrańska, Iwonna. Warszawa : Instytut Techniki Budowlanej, 2004.(Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB; 390)
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Cz.5 : Instalacje elektryczne Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Robót Elektrycznych ELEKTROMONTAŻ op Warszawa : Wydawnictwo Katalogów i Cenników, 1973,
5. Warunki techniczne wykonywania i odbioru instalacji urządzeń elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej Opracowanie końcowe, Nazwa zakładu Samodzielna Pracownia Instalacji Elektrycznych, Data rozpoczęcia 2003,
6. Dyrektywa Unii Europejskiej "Niskonapięciowe wyroby elektroinstalacyjne"( nr dyrektywy73/23/EEC; 93/68/EEC)

### 9.2 Zalecane normy

**Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:**

**PN-IEC 60050-826:2000** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

**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 60364-4-43:1999** 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 60364-4-47:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przez porażeniem prądem elektrycznym

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

**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 60364-5-537:1999** 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 odbiorcze

**PN-91/E-05010** Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

**PN-E-05033:1994** Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Oprzewodowanie

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

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

**PN-ISO 3443-8** Tolerancje w budownictwie.

### **9.3 Prace związane wyszczególnione w innych SST**

Inne prace wiążące się z wykonaniem prac elektroinstalacyjnych zostały zawarte w pozostałych SST:



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## SST- 3.0 – Okablowanie strukturalne

### (Kod CPV – 45314)

#### 3.1 Nazwa inwestycji

Szczegółowa specyfikacja techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót wewnętrznych instalacji elektrycznych przewidzianych związanych z wykonaniem tablic rozdzielczych w zadaniu p.n. „**Budowa Domu Twórczego Rybactwa Słowińskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą jako miejsca promującego lokalne tradycje**”

#### 3.2. Zakres robót objętych SST

Okablowanie strukturalne którego dotyczy specyfikacja obejmuje infrastrukturę i okablowanie sieciowe (LAN).

Zakres robót obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego
- Instalację gniazd przyłączeniowych

#### 3.3. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów,

norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek z obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

#### 3.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych

#### 3.5. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów:

- Kabel FTP kat.5 (200 MHz), 4 pary 23 AWG, LS0H
- Kabel UTP kat.6 (250 MHz), 4 pary 23 AWG, LS0H
- Voice cable typu YDTY 6x2x0,5
- Panel rozdzielczy 1/2PEL 1xRJ45 SL kat. 5
- Panel rozdzielczy PEL 2xRJ45 SL kat. 5
- Panel porządkujący C&C 19"/1U
- 19" listwa zasilająca 5-portowa z bolcem + wył.
- Szafa C&C stojąc 24U 600\*600mm nośność 100kg RAL 9005
- Panel wentylacyjny 4-went. (z termostatem)
- Kabel zasilający 230V - 1.50m
- 19" listwa zasilająca 8-portowa z bolcem + wyłącznik
- Gniazdo UTP 45x45 2xRJ-KM8 kat.6
- Suport - uchwyt 6-modułowy
- Ikony do opisu gniazd oraz paneli
- Wieszaki oraz pierścienie organizujących kable
- Komplet śrub i podkładek do przymocowania paneli
- Koryta DLP min 40\*16, 40x20, 60x20, 75x20
- Akcesoria do koryt
- Wieszaki do koryt
- Rury karbowane RG 32/24,5

#### 3.6 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu wszystkich aplikacji zaprojektowanych dla okablowania klasy E według PN-EN 50173:2007 . Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę, oraz rekonfigurację. Wszystkie komponenty systemu powinny spełniać wymagania co najmniej kategorii 5 w celu uzyskania odpowiednio dużych marginesów

bezpieczeństwa parametrów transmisyjnych. Wszystkie elementy toru transmisyjnego powinny pochodzić od jednego producenta, który udzieli minimum 20-letnią gwarancję systemową. Wymóg pochodzenia poszczególnych komponentów obowiązuje, co najmniej w takim zakresie elementów, jaki wyznaczył producent instalowanego okablowania, jako warunek uzyskania certyfikatu 20-letniej gwarancji systemowej.

### 3.7. Gniazda przyłączeniowe

W projekcie przewidziano zastosowanie pojedynczego gniazda RJ45 dla jednego stanowiska pracy. Wszystkie złącza RJ45 muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC 11801:2002, EN 50173:2007 oraz ANSI/TIA/EIA 568-B.2 dla kategorii 6. W celu zapewnienia minimalnego rozplutu skręconych par kabla, moduły RJ45 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). Moduły RJ45 powinny zapewniać beznarzędziowy montaż kabla instalacyjnego. Zgodność ze standardem kategorii 6 potwierdzona jest poprzez oznaczenie modułu RJ45 opisem „Cat.6” oraz udokumentowana certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego.

## 4. Okablowanie szkieletowe

Dla zapewnienia transmisji telefonicznej przewidziano okablowanie szkieletowe wykorzystujące kabel telekomunikacyjny miedziany 10-parowy kategorii 3, typu YTKSY 6x2x0,5. Lub YYDY 6x0,5 W sekretariacie należy rozbudować istniejącą centrale Tel. I połączyć kablem telefonicznym z szafą serwerową IIp na panelach rozdzielczych kat. 3, 50-portowych, ze złączami RJ45. W każdym z portów należy zakończyć dwie pary kabli telefonicznego.

Zmienić lokalizację na II Pietrze 1 szafy serwerowych 19" 24U 600mmx6000mm RAL 9004 (szer. x gł.). Dodatkowo szafy należy wyposażyć w listwę zasilającą 230V, 8-portową, panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem, półkę ruchomą oraz panele porządkujące ułożenie kabli połączeniowych..

### 4.1. Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafie kablowej

Elementy okablowania strukturalnego montujemy na stelażu 19" w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

### 4.2. Prowadzenie przewodów (kablów).

#### 4.2.1. Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych i światłowodowych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2002 dotyczące równoległego

prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Trasy kablowe w ciągach głównych (korytarze) należy wykonać z koryt DLP min 40x16, 40x20, 60x16 i 75x40 mm. Koryta instalować w min. odległości nad podłogą, nad ew. instalacją energetyczną. W przypadku przejścia przez ściany i przegrody należy przepust wykonać o przekroju dochodzącego koryta. W takim przypadku redukcja może być wykonana w innym systemie. Dojście do pionu kablowego (tzw. szachtu) należy wykonać na poziomie zbliżonym do linii koryt. Przepust musi być równy przekrojom 4 rur fi 50. Należy zapewnić otwory rewizyjne w postaci szaf podtynkowych zamykanych na klucz. Należy zapewnić możliwość łatwego dojścia poprzez montaż klap rewizyjnych. Dojścia do punktów PEL należy wykonać rurą karbowaną wzmocnioną z pilotem fi 32mm (zewn). Rura musi być umieszczona w przestrzeni między płytami KG lub w przypadku ścian innego systemu należy wykonać bruzdy o szerokości 40mm i w nich należy umieścić rurę karbowaną. Jedna rura PVC przeznaczona do 2 przewodów kat 6 UTP wprowadzona winna być do puszeki podtynkowej lub systemu KG.

#### 4.2.2. Układanie kabli

Przy układaniu kabli, należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.). Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne.

W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego. Kable światłowodowe przeznaczone do instalacji wewnątrz budynków są szczególnie narażone na ściskanie, zgniatanie oraz załamywanie. Dlatego podczas układania czy wciągania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to

by tych kabli nie deptać, zagniatać i załamywać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna (np. włókna aramidowe, pręty GRP), a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

#### 4.4 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### 4.5. Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania. W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być

połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętlach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętlach. Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około 1μH (0,5 μH, jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m.

W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących. Zawarte w normie PN-EN 50174-2:2002 wymagania specyfikują minimalne odległości, jakie należy zachować przy instalacji, pomiędzy okablowaniem strukturalnym, a energetycznym w zależności od konstrukcji kabli:

#### 5. Prace wykończeniowe

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń zastosowany dla Nowych Gliwic pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- pomieszczenia punktów dystrybucyjnych,
- szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- wszystkie gniazda użytkowników,

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Pomiary parametrów okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy kategorii 6 / Klasy E, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.

#### 6.1.1. Pomiary okablowania pionowego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary:

Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń

### 6.1.2. Pomiary okablowania poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów wg normatywnego załącznika A normy PN-EN 50173-1:2007:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumiennosc wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżonego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji

### 6.1.3. Proponowane typy mierników

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III takie, jak:

- DTX-1800, DTX-1200, DTX-LT (Level IV) firmy wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- OMNIScanner (2) wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- Lantek 6 lub 7
- DSP 4X00 firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- WireScope 350

### 6.2. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja doboru komponentów
- weryfikacja wydajności systemu okablowania
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych

### 7.1. Weryfikacja struktury systemu okablowania

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w EN 50173-1:2007.

### 7.2. Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z punktem 6.2.2.1 „Wybór komponentów” normy PN-EN 50173-1:2007 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- a) komponenty kategorii 5 zapewniają wydajność klasy D okablowania symetrycznego;
- b) komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego;

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najsłabszej wydajności.” W przypadku doboru komponentów światłowodowych muszą być spełnione zapisy tej samej normy PN-EN 50173-1:2007.

### 7.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E należy posłużyć się przyrządem

pomiarowym poziomu III. Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego i szkieletowego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

### 8.1 Normy.

- ISO/IEC 11801:2002 - Information technology. Generic cabling for customer

premises.

- EN 50173:2002 - Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas.
  - EN 50174-1:2007 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
  - EN 50174-2:2007 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- TIA/EIA 568B:2002 Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components Addendum 1. Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 ohm Category 6 Cabling.
- PN-EN50173:2007 Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
  - EN 50346:2002 Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling.
- 8.1.1 Wybrane wymagania normy ISO/IEC 11801:
- Okablowanie strukturalne musi być wykonane w postaci gwiazdy lub gwiazdy hierarchicznej.
  - Punkt Logiczny (przyjęty jako jednostka w okablowaniu) powinien składać z minimum dwóch portów RJ45 (2xRJ45).