

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
DLA ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH PRZEBUDOWY, REMONTU I  
TERMOMODERNIZACJI ŚWIETLICY WIEJSKIEJ  
W SIKORZYNIE. SIKORZYN, 63-800 GOSTYŃ  
DZ. NR 135/2 OBREB SIKORZYN**

**ST-E-01 - ROBOTY ELEKTRYCZNE  
ST-E-02 - ROBOTY TELETECHNICZNE  
Specyfikacja oprav oświetleniowych**

**CPV - 45310000-3  
CPV – 32000000-3  
NP024122015**

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Marek Piasecki**

## **SPIS TREŚCI**

<b>I.</b>	ST-E-01	Roboty Elektryczne	str. 3
<b>II.</b>	ST-E-02	Roboty Teletechniczne	str. 12

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych dla przebudowy, remontu i termomodernizacji świetlicy wiejskiej w Sikorzynie.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionym obiekcie zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych,
- montaż kabli i przewodów oraz rur, listew i kanałów instalacyjnych,
- montaż opraw,
- montaż osprzętu elektrycznego,

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót objętych projektem wykonawczym mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego

### **2.1 Instalacje**

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne miedziane typu YKY
- przewody kabelkowe miedziane typu YDY; YLY
- przewody jednożyłowe miedziane typu DY, LY
- osprzęt elektryczny – łączniki, przyciski, gniazda
- osprzęt elektryczny do prefabrykacji tablic i rozdzielni
- oprawy elektryczne

### **2.2 Aparatura**

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów technicznych i jakościowych.

### **2.3 Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

### **2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie

zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych**

#### **5.1.1 Wstęp**

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników

- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

#### **5.1.2. Trasowanie**

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

#### **5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
2. Przy układaniu przewodów na uchwytach :
  - odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
  - rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne
3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :
  - na przygotowanej trasie należy podłożyć specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.) mocować zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
  - po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe „luzem” lub mocować ( w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy poziomego, pionowego )

#### **5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy**

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy i.t.p. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka i.t.p.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.

#### **5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### **5.1.6. Łączenie przewodów**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania 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.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.1.7. Podejścia do odbiorników**

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### **5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.**

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
  - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy .
  - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
    - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
    - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
    - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° ,jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
    - oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
    - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.
2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych
  - zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
  - w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym
  - przewody odbiorników. stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
3. Łączniki należy mocować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 9.1 i 9.2.wg PN - 71/E – 06150 oraz instrukcją montażową wytwórcy.
4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej :
  - bezpieczne sterowanie napędem ręcznym,
  - bezpieczny dostęp do aparatu,
  - obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane
5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika , sterownika ) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.
6. Łączniki krzywkowe :
  - położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem ,
  - rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem
  - przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

#### **5.1.9. Przyłączanie odbiorników**

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. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych

- do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
- 3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- 4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
- 5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
- 6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- 7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- 8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

#### **5.1.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

- 1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać sposób stały.
- 2. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto
  - a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
  - b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
  - c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
- 3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
  - a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
  - b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
  - c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
- 4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:
  - a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską
  - b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
  - c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
  - d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.
- 5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
  - a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
  - b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
  - c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
  - d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.
- 6. Próby montażowe



- a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:
- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
  - pomiary rezystancji uziemień,
  - sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
- b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :
- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
  - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
  - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
  - prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

#### **5.1.11. Montaż rozdzielnic.**

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-51 i PN-IEC 60364-5-53

#### **5.1.12. Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.
2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :
  - a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
    - 0,25 M $\Omega$  dla instalacji 230 V,
    - 0,50 M $\Omega$  dla instalacji 400 V,
  - b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 M $\Omega$  ,
  - c) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
  - d) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
  - e) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych
  - f) badanie urządzenia piorunochronnego
  - g) pomiar natężenia oświetlenia
4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy :
  - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
  - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
  - silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **5.1.13. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji ( wykonawstwa ) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.
2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia

poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych ( w tym i elektrycznych ). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

#### **5.1.14. Inne uwagi montażowe**

We wszystkich kwestiach nie ujętych w niniejszej specyfikacji, niejasności powinna wyjaśniać dokumentacja projektowa. Wszystkie nadal niejasne kwestie należy rozstrzygać w oparciu o obowiązujące przepisy wykonawcze i odpowiednie Normy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do przeprowadzenia badań .

#### **6.2 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### **6.3 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

#### **6.4 Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **Jednostki obmiarów robót ;**

1m	dla układania przewodów, rur, listew i koryt instalacyjnych
1kpl.	dla wykonanych i odebranych rozdzielnic
1szt.	dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda )
1szt.	dla montażu opraw

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Odbioru Robót opartymi jest na procentowym wykonaniu danej instalacji w bieżącym okresie rozliczeniowym. Przerób procentowy ustalany jest w konsultacji z Inspektorem Nadzoru i potwierdzany odpowiednim protokołem.

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **9.1 Normy**

- PN-EN 12464-1:2004 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-IEC 60364 -4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364 -4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364 -4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca

- PN-IEC 60364 -4-443 bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed  
przebiegami
- PN-IEC 60364 -5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż  
wyposażenia
- PN- IEC 60364 -5-53 elektrycznego  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż  
wyposażenia
- PN-IEC 60364 -5-537 elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż  
wyposażenia
- PN- IEC 60364 -5-54 elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż  
wyposażenia
- PN- IEC 60364 -6-61 elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
- PN- IEC 60364 -7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące  
specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę  
lub/i basen natryskowy.

## 9.2 Inne dokumenty

9.2.1 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Instalacje Elektryczne wydanie aktualne.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ROBOTY TELETECHNICZNE**

## **SPIIS TREŚCI**

[001.](#) ST-E-02.01 - Okablowanie Strukturalne

str. 14

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową teleinformatycznej sieci strukturalnej w budynku przebudowywanej, świetlicy wiejskiej w Sikorzynie.

Instalacja teleinformatycznej sieci strukturalnej musi być wykonana zgodnie z projektem technicznym i zgodnie ze specyfikacją materiałową. Firma wykonująca musi wykazać się odpowiednim doświadczeniem.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę teleinformatycznej sieci strukturalnej dla przebudowy, remontu i termomodernizacji świetlicy wiejskiej w Sikorzynie.

### **1.4 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego certyfikat instalatora w oferowanej technologii. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania sieci teleinformatycznych.

**Para** - Skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewodniki o przekroju kołowym) w gwieździstej czwórce.

**Przewód krosujący** - Elastyczna jednostka kabla lub element ze złączem przeznaczony do zestawienia połączeń na panelu krosującym.

**Panel krosujący** - Przełącznica przystosowana do użycia przewodów krosujących. Ułatwia administrację przesunięć i zmian w okablowaniu.

**Interfejs do sieci publicznej** - Punkt rozgraniczający sieć publiczną i prywatną. W wielu przypadkach interfejs do sieci publicznej jest punktem połączenia między urządzeniami dostawcy do okablowania siedziby klientów.

**Kabel ekranowany** - Zespół dwu lub więcej symetrycznych elementów skrętek lub jednego elementu, lub wielu, kabla czterożyłowego owiniętych we wspólny ekran lub ekran zawarty między wspólną powłoką lub tubą.

**Kabel ze skrętką ekranowaną** - Elektrycznie przewodzący kabel zawierający jeden lub wiele elementów, z których każdy jest osobno ekranowany. Ekran może być również wspólny i w tym przypadku kabel nazywany jest kablem ze skrętki ekranowanej ze wspólnym ekranem..

**Połączenie splatane** - Połączenie przewodników (w przypadku łączenia światłowodów połączenie jest spawane), zwykle z osobnych kabli.

**Gwieździsta czwórka** - Element kabla zawierający cztery izolowane przewodniki skręcone razem. Dwa skrajnie położone przewodniki tworzą parę transmisyjną.

**Telekomunikacja** - Gałąź technologii zajmująca się transmisją nadawaniem i odbieraniem znaków, sygnałów, pisma, obrazów i dźwięków, to znaczy wszelkiego rodzaju informacji przekazywanych kablem, drogą radiową, systemami optycznymi lub elektromagnetycznymi. Termin telekomunikacja nie jest używany w tym dokumencie w sensie prawnym.

**Szafka telekomunikacyjna** - Zamknięta przestrzeń do przechowywania sprzętu telekomunikacyjnego, zakończeń kablowych i okablowania połączeniowego. szafka

telekomunikacyjna jest uważana za punkt połączeniowy między podsystemami okablowania kręgosłupowego i poziomego.

**Gniazdko telekomunikacyjne** - Urządzenie połączeniowe stałe, w którym jest zakończenie kabla poziomego. Gniazdko telekomunikacyjne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

**Punkt przejścia** - Miejsce w okablowaniu poziomym, w którym następuje zmiana kabla.

**Kabel ze skrętki nieekranowanej** - Elektrycznie przewodzący kabel składający się z jednej lub wielu par, z których żadna nie jest ekranowana.

**Obszar roboczy** - Obszar w budynku, na którym lokatorzy wykorzystują końcowe urządzenia telekomunikacyjne.

**Kabel obszaru roboczego** - Kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

**Sprzęt aktywny** - urządzenia umożliwiające dostęp do sieci komputerowej.

**Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent tego systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych. Producent lub dystrybutor powinien posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami.

### 2.2 Kable i przewody sygnałowe.

Do instalacji teleinformatycznej sieci strukturalnej należy stosować przewody:

Przewody symetryczne składają się z jednego lub większej ilości metalowych, symetrycznych elementów kablowych (skrętka lub cztery przewody przewód) W instalacji należy zastosować przewody UTP 4x2x0,5 kat 6 dla instalacji okablowania poziomego ( horyzontalnego)

#### Cechy użytkowe:

Kabel spełnia musi spełniać wymagania kategorii 6. Jest podstawowym kablem służącym do budowy uniwersalnego okablowania strukturalnego, które umożliwia realizację Gbit-Ethernet.

Pasma transmisji

- 125MHz. Ekranowanie realizowane

jest poprzez wspólną folię aluminiową oraz wspólny ocynowany oplot miedziany.

### 2.3 Światłowód

Światłowody telekomunikacyjne, inaczej nazywane włóknami optycznymi (*ang. optical fibres*), są to włókna szklane ułożone cylindrycznie, pokryte powłoką lakierową nadającą im wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na oddziaływanie chemiczne otoczenia, w szczególności na działanie zakłóceń i elektromagnetycznych.

W systemach okablowania strukturalnego kable powinny być używane zgodnie z HD 608 lub EN 187000.

Wszystkie kable powinny spełniać właściwe wymagania dotyczące bezpieczeństwa, jak podano w odnośnych regulach instalowania.

## **2.4 Gniazdko telekomunikacyjne**

Gniazdko telekomunikacyjne są umieszczane na ścianach, podłogach i w innych miejscach obszaru roboczego, w zależności od projektu budynku. Gniazdko telekomunikacyjne mogą być rozmieszczane pojedynczo lub w grupach, przy czym każde stanowisko pracy powinno być obsługiwane co najmniej przez dwa gniazdko.

Na każdym obszarze roboczym powinno znajdować się co najmniej jedno gniazdko telekomunikacyjne obsługiwane przez kable o oporności 100  $\Omega$ . Pozostałe gniazdko telekomunikacyjne powinny być podłączone do kabli symetrycznych albo kabli światłowodowych.

## **2.5 Szafy telekomunikacyjne i pomieszczenia techniczne**

Szafy telekomunikacyjne powinny umożliwiać dostęp do wszystkich udogodnień (przestrzeń, zasilanie, kontrola środowiska itp.) elementom pasywnym, urządzeniom aktywnym oraz interfejsom do sieci publicznych, które są w nich umieszczone. Z każdej szafy telekomunikacyjnej powinien być bezpośredni dostęp do głównej magistrali. Pomieszczenie techniczne jest obszarem budynku, w który umieszczane są urządzenia telekomunikacyjne oraz w którym można umieszczać rozdzielnie. Pomieszczenia techniczne odróżniane są od szaf telekomunikacyjnych ze względu na charakter i złożoność urządzeń (np.: urządzenia PBX lub rozległe instalacje komputerowe).

## **2.6 Szafa dystrybucyjna**

Szafa przeznaczona do zabudowy 19" elementami pasywnymi i aktywnymi.

Budowa:

stały stelaż 19" w dwóch płaszczyznach z regulowanym rozstawem,

wzmocnione szklane drzwi przednie z zamkiem patentowym,

trójdzielna konstrukcja umożliwiająca łatwy dostęp do zainstalowanych elementów,

możliwość wprowadzenia kabli od góry lub od dołu szafy.

szkielet szafy z otworami technologicznymi w górnej i dolnej części, powinien posiadać cztery

słupy montażowe, dwie osłony boczne pełne, dach standardowy,

drzwi przednie przeszklone, komplet linek uziemienia z listwą

uziemienia ,

drzwi powinny być wyposażone w zintegrowany układ zabezpieczeń i kontroli dostępu

## **2.7 Panel krosowy**

Panele powinny spełniać wymagania kategorii 6.

## **2.8 Panel światłowodowy**

Panel rozdzielczy światłowodowy 19"/1U z tworzywa służy do budowy przełącznic światłowodowych na bazie techniki 19" (wysokość 1U). Panel posiada zintegrowane wewnątrz elementy do zarządzania kablami. Dopuszczalny montaż złączy SC duplex, SC simplex, MT-RJ oraz ST. Otwarte wpusty z tyłu panela umożliwiają wprowadzenie kabli. Możliwe zakańczanie włókien w luźnej tubie

oraz w ścisłej tubie. Ilość portów to 4, 8, 12, 16, 20, 24;

Pojemność włókien max 48; Materiał poliwęglan, PC/ABS Wymiary (w x s x g) 19" x 1U x 270 mm .

## **2.9 Uziemienia i układy przepięciowe**

Uziemienia powinny spełniać wymagania HD 384.5.54. Instrukcje uziemienia i wymagania producentów sprzętu powinny być również stosowane tam, gdzie są kompatybilne z wymaganymi kodami elektrycznymi.

## **2.10 Klasyfikacja zastosowań i łączy**

Klasa zastosowań D – obejmuje zastosowania transmisji danych o bardzo wysokiej szybkości. Miedziane łączy kablowe obsługujące klasę zastosowań D nazywane są łączyami klasy D.



### **2.11. Kable połączeniowe**

Służą do montażu różnego typu instalacji w sieciach strukturalnych. Dostępne są różne długości oraz typy złącz, co pozwala dobrać kable do każdego typu instalacji. Wysoka jakość wykonanych połączeń, w 100% testowana fabrycznie powoduje, że kable połączeniowe są gotowe do natychmiastowego użycia, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie kosztów instalacji i utrzymania sieci poprzez oszczędność czasu niezbędnego na wykonanie czynności.

W całym systemie okablowania należy utrzymać kompatybilność pomiędzy kablami używanymi w tym samym łączu (na przykład nie należy tworzyć połączeń między kablami o różnych nominalnych impedancjach charakterystycznych).

### **2.12 Przełącznik sieci LAN**

Sprzęt aktywny należy dobrać dokładnie wg wymogów Inwestora określonych i ujętych w projekcie technicznym.

### **2.13 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.**

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają takie zadania jak:

fizyczne zamocowanie przewodów, ochrona mechaniczna, izolacja elektryczna.

**Rury winidurkowe sztywne** –Rury winidurkowe sztywne powinny spełniać normę EN 50086-2-2 i IEC 61386-2-1

**Rury winidurkowe giętkie (karbowane)** –Rury powinny spełniać normę EN 50086-2-2 i IEC 61386-2

**Listwy instalacyjne** – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaletą stosowania to wymienialność instalacji.

**Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej** –Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

**Rury i przepusty kablowe.**

Na przepusty kablowe należy stosować rury stalowe wg PN-H-74219 i rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do budowy sieci teleinformatycznej.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z każdego rodzaju sprzętu wymaganego i gwarantującego właściwą jakość robót:

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Środki transportu budowy instalacji sieci teleinformatycznej.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z każdego rodzaju transportu wymaganego i gwarantującego właściwą jakość robót:

#### **4.2 Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).

Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

#### **4.3 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: kable, przewody, gniazda, panele, sprzęt aktywny powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych**

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową

W budownictwie biurowym stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać instalacje w rurach instalacyjnych pod tynkiem, w rurach stalowych i z tworzywa PVC na tynku, wtynkowa, w ścianach szkieletowych, w prefabrykowanych bruzdach, zatapiać w konstrukcjach wylewnych, we wnękach kablowych. Szczegółowe wymagania dotyczące linii kablowych określa norma PN-76/E-05125.

Przewody należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

**5.3.1 Instalacja w rurach instalacyjnych** – pod tynkiem jest klasyczną metodą układania przewodów w przypadku stosowania rur PVC, dla linii zasilających przechodzących przez posadzki należy stosować rury stalowe..

**5.3.2 Instalacja wtynkowa** – polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitych i pokryciu warstwą tynku. Zaletą instalacji jest niski koszt i szybki montaż. Stosowanie w budownictwie lekkich, szkieletowych ścian działowych przyczynia się do stosowania instalacji w tych ścianach.

#### **5.3.3. Instalowanie kanałów i korytek instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie.
2. Odmierzenie i ucięcie listwy.
3. Wykonanie ślepych otworów.
4. Osadzenie kołków rozporowych.
5. Nawiercenie otworów w listwie.
6. Mocowanie listew za pomocą wkrętów.
7. Zmontowanie elementów listew.
8. Przygotowanie kleju, oraz przyklejenie listew do podłoża.

#### **5.3.4. Instalowanie przewodów w korytkach instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.

5. Założenie pokryw.

Przy instalacji przewodów w korytkach instalacyjnych zachować wymaganą rezerwę przestrzeni korytka.

#### **5.3.5. Instalacja osprzętu sieci teleinformatycznej.**

Trasowanie miejsca montażu osprzętu.  
Wykonanie otworów w podłożu.  
Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,  
Rozpakowanie osprzętu.  
Montaż i kompletacja osprzętu.  
Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.  
Podłączenie przewodów pod zaciski.  
Montaż obudów do podłoża.  
Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

#### **5.3.6. Instalacja centrum dystrybucyjnego**

Wyznaczenie miejsca zainstalowania.  
Wykonanie ślepych otworów  
Wywiercenie otworów  
Osadzenie śrub kotwiących.  
Montaż urządzeń wraz z regulacją mechaniczną.  
Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń  
Programowanie systemu.

**5.4 Połączenia wyrównawcze** – ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych.  
W przypadku zasilania kablowego obiektu należy połączyć płaszcz lub osłonę metalową kabla z instalacją odgromową.

#### **5.5 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

#### **5.6 Praktyki instalacyjne**

Sposób i dbałość, z jaką okablowanie jest implementowane, stanowią istotny czynnik wpływający na wydajność oraz łatwość administrowania zainstalowanym systemem okablowania. Zabezpieczenia dotyczące instalowania i zarządzania okablowaniem, które powinny być przestrzegane obejmują również eliminowanie naprężeń powodowanych naciąganiem, ostrymi zgięciami i ciasno spiętymi wiązkami kabli.  
Elementy połączeniowe należy tak instalować, by zapewnić:  
minimalne osłabienie symetrii sygnału i skuteczności ekranowania (jeśli stosowane jest okablowanie ekranowe) w wyniku właściwego przygotowania i stosowania właściwych sposobów zakończenia kabli (zgodnie ze wskazówkami producenta) oraz dobrego zarządzania okablowaniem;  
przestrzeń przeznaczoną do montażu urządzeń telekomunikacyjnych związanych z systemem okablowania. W statywach powinny być odpowiednie luzy, umożliwiające dostęp i montaż kabli.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

#### **Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

#### **Układanie przewodów**

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

#### **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających**

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,

50 MΩkm dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

#### **Sprawdzenie przewodów sygnałowych**

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem parametrów kwalifikujących okablowanie jako kat. 6.

**Po zakończeniu inwestycji tj. zainstalowaniu systemu okablowania, instalator wspólnie z przedstawicielem producenta systemu dokona pomiarów parametrów statycznych i dynamicznych sieci - okablowania poziomego (miedzianego) w sposób zgodny z wymaganiami norm ISO/IEC 11801, EN 50173, TSB – 67, TSB - 95.**

**Po przeprowadzeniu wszystkich testów i pozytywnym ich wyniku, okablowanie zostanie przekazane Odbiorcy protokołem zdawczo-odbiorczym i objęte certyfikacją przez producenta systemu.**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m budowanej instalacji oraz 1szt zainstalowanych elementów. Obmiar wykonać w oparciu o przedmiary robót zawarte w dokumentacji technicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory robót następują w cyklach czasowych ustalonych na etapie podpisywania umowy wykonawczej. Rozliczenia będą dokonywane na podstawie przerobów poszczególnych czynności wyszczególnionych dla wykonania danego systemu. Przeroby będą ustalone i udokumentowywane odpowiednimi protokołami wraz z Inspektorem nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**PN – EN 50173** Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego