


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

## **ST-E – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**INWESTYCJA:** REMONT ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 6  
NA POTRZEBY CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO

**LOKALIZACJA:** Lublin, ul. Krochmalna

**INWESTOR:** Gmina Lublin  
Pl. Wł. Łokietka 1  
20-950 Lublin

**Opracowanie:** inż. Bożenna Groszek  
upr. bud. nr St-88/78  
inż. elektryk  
Bożenna Groszek  
upr. bud. St-88/78  


**Data opracowania:** maj 2011r.

## Zawartość:

1. Część ogólna.
  - 1.1. Nazwa zamówienia.
  - 1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.
  - 1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.
  - 1.4. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika zamówień CPV).
  - 1.5. Określenia podstawowe.
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów.
  - 2.1. Ogólne wymagania.
  - 2.2. Przewody elektryczne.
  - 2.3. Oprawy oświetleniowe.
  - 2.4. Rozdzielnice elektryczne.
  - 2.5. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe.
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
4. Wymagania dotyczące środków transportu.
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.
  - 5.1. Wymagania ogólne.
  - 5.2. Trasowanie.
  - 5.3. Kucie i zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. Układanie rur.
  - 5.4. Układanie i mocowanie przewodów.
  - 5.5. Montaż sprzętu i osprzętu.
  - 5.6. Łączenie przewodów.
  - 5.7. Montaż opraw oświetleniowych.
  - 5.8. Próby montażowe, badania i pomiary.
  - 5.9. Ochrona przepięciowa klasy B+C.
  - 5.10. Próby pomontażowe.
  - 5.11. Demontaż istniejącej instalacji.
6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót.
  - 6.1. Zasady kontroli jakości robót.
  - 6.2. Badania i pomiary.
  - 6.3. Protokoły badań i pomiarów.
  - 6.4. Certyfikaty i deklaracje.
  - 6.5. Dokumenty budowy.
  - 6.6. Przechowywanie dokumentów budowy.
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.
  8. Opis sposobu odbioru robót.
  - 8.1. Rodzaje odbiorów robót.
  - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
  - 8.3. Odbiór częściowy.
  - 8.4. Odbiór ostateczny robót.
  - 8.5. Odbiór pogwarancyjny.
9. Opis sposobu rozliczenia robót.
  10. Dokumenty odniesienia.
  - 10.1. Dokumentacja projektowa.
  - 10.2. Rozporządzenia.
  - 10.3. Normy.

Uwaga:

Użyte w Specyfikacji i Projekcie znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnym poziomie obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany. Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych pod warunkiem dokonania i przedstawienia o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

### 1.1. Nazwa zamówienia.

Remont Zespołu Szkół nr 6 w Lublinie przy ul. Krochmalnej na potrzeby Centrum Kształcenia Ustawicznego – instalacje elektryczne.

### 1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne związane z wykonaniem robót elektrycznych, ogólne zasady organizacji pracy na budowie, transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie, założeń kalkulacyjnych, kontroli zużycia środków produkcyjnych, warunków obrotu, koordynacji robót instalacyjnych z innymi rodzajami robót w trakcie ich wykonywania i przekazanie wykonanych instalacji do eksploatacji.

Zakres robót:

- wymiana opraw oświetleniowych w salach lekcyjnych na II piętrze
- wymiana instalacji oświetleniowej z oprawami w części pomieszczeń na parterze i w piwnicy
- wymiana instalacji gniazd wtykowych w części pomieszczeń na parterze
- uzupełnienie instalacji gniazd wtykowych w części pomieszczeń na parterze
- wykonanie instalacji gniazd wtykowych dedykowanych DATA oraz sieci logicznej
- wykonanie tablic TK1 i TK2
- przebudowa tablic TO i TP-1

Zakres robót instalacyjnych w budynku w kolejności technologicznej wykonywania jest następujący:  
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w zakresie objętym projektem  
- ułożenie przewodów pod tynkiem oraz w listwach elektroinstalacyjnych

- zaprawianie bruzd
- montaż tablic i rozdzielnic elektrycznych
- montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego
- podłączenie osprzętu, aparatów i urządzeń technologicznych
- pomiary i badania instalacji elektrycznych
- odbiór robót

### 1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

1. Wykonanie przebiegów i przekrętów przez ściany i stropy.

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

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
- 45314310-7 Układanie kabli
- 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

### 1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi przepisami.

## 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 elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej."
2. Należy stosować wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie budowlano-wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i inwestora.

## 2.2. Przewody elektryczne.

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinilowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięcioprzewodowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175

Złącza: miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2 wg PN-88/E-90160

Izolacja: polwinilowa

Powłoka: polwinilowa

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 polwinilu zwykłego (Y) i powłoce polwinilowej (Y)

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

YDyp - jak YDY lecz płaski (p)

YDypzo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

maks. temp. pracy: 70°C

Skreśła nieekranowana UTP 4x2x0,5 kat. 5e.

## 2.3. Oprawy oświetleniowe.

Stosować oprawy oświetleniowe wg projektu. Zastosowanie innych opraw, o parametrach i jakości nie gorszych niż w projekcie, możliwe jest po wykonaniu ponownych obliczeń natężenia oświetlenia oraz po uzyskaniu zgody inwestora.

## 2.4. Rozdzielnice elektryczne.

Tablice TK1 i TK2 montować na ścianie w sposób trwały przez obsadzenie na kotwach. Tablicę TP-1 montować we wnęce w ścianie w sposób trwały i uszczelnienie pianką montażową - drzwiarki tablicy zlicować z powierzchnią tynku.

Tablice są rozwiązaniami systemowymi modułowymi. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH

- 15 cm. Aparatura modułowa osłonięta od frontu maskownicami. Zabezpieczenia poszczególnych

obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Tablice zamknięte są drzwiami

pełnymi.

Wszystkie tablice wykonane w II klasie ochrony, wyposażone w aparaturę modułową montowaną

na szynach TH 35.

Schematy ideowe oraz wyposażenie tablic rozdzielczych wg projektu.

Wszystkie tablice należy zaopatrzyć w schematy strukturalne z opisami obwodów i wartościami

zabezpieczeń.

## 2.5. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe.

- puszki odgające z tworzywa sztucznego 180 podtynkowe

- puszki rozgające z tworzywa sztucznego 180 natynkowe

- puszki instalacyjne 160 podtynkowe

- łączniki instalacyjne 10A-230VAC podtynkowe IP20 i IP44, standard podwyższony

- łączniki instalacyjne 10A-230VAC natynkowe IP44, standard podwyższony

- gniazda wtyczkowe 3-biegunowe 16A/N+PE-230VAC podtynkowe pojedyncze i podwójne IP20

! IP44, standard podwyższony

- gniazda wtyczkowe 3-biegunowe 16A/N+PE-230VAC natynkowe pojedyncze IP44, standard

podwyższony

- gniazda wtyczkowe 3-biegunowe 16A/N+PE-230VAC pojedyncze IP20, do montażu w listwie,

standard podwyższony

- gniazda RJ45 IP20, do montażu w listwie, standard podwyższony

### 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 robotów osobom niepowołanym 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 itp. niezbędnych do wykonania robotów.
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 wydawców.

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

#### 5.1. Wymagania ogólne.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi normami oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonym w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technicznego, właściwych dla danego rodzaju robotów, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robotów wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przy obiektowych organizacjach i technologii wykonania robotów oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robotów.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
  - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze stanowiska przyobiekтового do miejsca budowania
  - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów
  - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego
  - montaż, demontaż i przestawianie ruszowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m
  - wykonywanie niewymienionych w wyszczególnieniach robotów i czynności pomocniczych
  - obsługa sprzętu nieposiadającego obsługi etatowej
  - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę
  - udział przydadzisty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robotów
7. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kotki rozporowe i wstrzeżniwane z nabojem, lepek asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania, aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkłady do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igłowe, klamarki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.
9. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robotów wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowlach naziemnych o wysokości do 4 m.
10. W przypadku wykonywania robotów na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekomensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.

Wymagania dodatkowe:

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 zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniaзда.
4. Gniazda wtyczkowe i wtyczniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednokowe.
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.

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji podtynkowej 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 w pomieszczeniach (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 skraju ościeżnic okien/drzwi
    - SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie
4. Trasy instalacji winny być skoordynowane z trasami innych instalacji: c.o., gazowej, wodociągowej i kanalizacyjnej.

## 5.3. Kucie i zaprawianie bruzd. Układanie listew elektroinstalacyjnych.

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykonywać mechanicznie.
4. Listwy elektroinstalacyjne przewidziane do ułożenia w 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. Do prowadzenia w jednym ciągu przewodów zasilających 230V oraz przewodów logicznych stosować listwy elektroinstalacyjne z przegrodą.

## 5.4. Układanie i mocowanie przewodów.

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoża do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer.
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 zwinać w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszkę zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatykowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w łączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

10. Przewody sieci logicznej należy układać w listwach elektroinstalacyjnych na tynku.
11. Do każdego punktu dostępu doprowadzić oddzielny kabel UTP.
12. Na odcinku od punktu dystrybucyjnego do gniazda nie można wykonywać złączy.

#### 5.5. Montaż sprzętu i osprzętu.

1. Stosować osprzęt instalacyjny wg p. 2.5.
2. Osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.
3. Łączniki montować obok drzwi tak, aby środek łącznika znajdował się nie wyżej niż 140 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
4. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadłe do najbliższej poziomuj poziomej strefy instalacyjnej.
5. Gniazda dedykowane DATA oraz gniazda RJ45 montować bezpośrednio w listwie (stosować przystosowane do tego systemy listew, puszek i gniazd).

#### 5.6. Łączenie przewodów.

1. Łączenie 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 narazone na naciagi 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 oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczania nie powinien uszkodzić warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (liniek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

#### 5.7. Montaż opraw oświetleniowych.

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, zapłoniki 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 złązek śrubowych.

#### 5.8. Próby montażowe, badania i pomiary.

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:
  - określenie obwodu
  - oględziny instalacji
  - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
  - odłączenie odbiorników
  - pomiar ciągłości obwodu
  - podłączenie odbiorników
2. Pomiary rezystancji izolacji instalacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania indukctorem 500 V lub 1000 V.
- Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonej z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od 0,50 MΩ.
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 montażowymi należy zataczyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są złączone zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków

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

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

8. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testem instalacji jest jednocześnie próbą ciągłości przewodów ochronnych.

9. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiarów i badań, zawierającego wyniki pomiarów wraz z oceną.

## 5.9. Ochrona przepięciowa klasy B+C.

W tablicach TK1, TK2 oraz TP-1 w głównej linii należy zainstalować ochronniki przepięciowe jako podstawową ochronę przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi (kl. B+C).

## 5.10. Próby pomontażowe.

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych

a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- ogólny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych

b) pomiar rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1, L2, L3, PE, N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią (przewody PE należy traktować jako ziemię)

c) pomiar ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wyl. różnicowoprądowymi: - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próba działania wyl. różnicowoprądowego - pomiar prądu wyłączenia /I<sub>a</sub> oraz czasu wyłączenia

d) pomiar impedancji pętli zwarciowej (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)

e) pomiar rezystancji uziemienia

f) pomiar natężenia oświetlenia

4. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy zataczyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są złączone zgodnie z założonym programem oraz czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków.

## 5.11. Demontaż istniejącej instalacji.

1. Demontażowi podlegają instalacje wewnętrzne wraz z osprzętem w zakresie wynikającym z projektu.

2. Zdemontowane materiały należy przekazać do magazynu inwestora.

3. Prace prowadzić z zachowaniem przepisów.

## 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.

Szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych powinien być określony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą.

## 6.1. Zasady kontroli jakości robót.

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby 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. Wykonawca będzie przeprowadzał 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 jakiegoś 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.

## 6.2. 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.

## 6.3. Protokoły badań i pomiarów.

1. Wykonawca będzie przekazywał do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.4. 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 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

2. Aparaty i sprzęt muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami, wykonanych przez niego, badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczane przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

3. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.5. Dokumenty budowy.

1. Dziennik budowy

2. Pozostałe dokumenty budowy:

- a) 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) korespondencja na budowie

## 6.6. 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. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARIARU ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektrycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót – ryczałt.

## 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi ostatecznemu
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

3. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

4. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

5. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary, w kontroli z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót.

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

1. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

2. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezwzględnym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

4. Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

5. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykonawczych, komisja przewie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

7. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokonuje potrącenia, ocenając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

1. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

2. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
  - specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne)
  - wytyczne i ustalenia technologiczne
  - dzienniki budowy
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodnie z ST
  - deklaracje zgodności lub certyfikaty wbudowanych materiałów zgodnie z ST
  - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. tymczasowe zasilanie rozdzielnic budowlanej, czasowe uzimienia rusztowań itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właściwemu urzędowi
  - 3. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.
  - 4. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
  - 5. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.
- 8.5. Odbiór pogwarancyjny.**
1. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
  2. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 "Odbiór ostateczny robót".

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych jako ryczałt.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

### 10.1. Dokumentacja projektowa.

1. Projekt Budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych.

### 10.2. Rozporządzenia.

1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

### 10.3. Normy.

1. PN-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
2. PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych.
3. PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

4. PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
5. PN-IEC 60364-441:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
6. PN-IEC 60364-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
7. PN-IEC 60364-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przebiegowym.
8. PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przebiegowymi i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
9. PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona atmosferycznymi lub łączeniowymi.
10. PN-IEC 60364-4-444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
11. PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
12. PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
13. PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
14. PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przebiegowym.
15. PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwporażeniowa.
16. PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
17. PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprezowanie.
18. PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
19. PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
20. PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
21. 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.
22. PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
23. PN-IEC 60364-6-61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
24. PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
25. PN-IEC 60364-7-701:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.
26. PN-91/E-05010 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
27. PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
28. PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
29. PN-IEC 61024-1-2:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
30. PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
31. PN-IEC 61312-2:2003 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnętrzne obiektów i uziemienia.
32. PN-86/E-05003.01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

33. PN-89/E-05003.03 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obustronna.
34. PN-92/E-05003.04 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
35. PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
36. PN-EN50174-1/2000 - Instalacja okablowania cz.II.
37. PN-EN50174-2/2000 - Instalacja okablowania cz.III.
38. PN-EN50364/2004 - Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
39. ISO/IEC 11801 - Second Edition 2002-09 Information technology - Generic cabling for customer premises EN 50173-1 Second Edition November 2002 Information technology - Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas.
40. PN-EN 50173-1: 2004 - Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego Część 1: Wymagania ogólne i strictly biurowe.
41. ANSI/TIA/EIA-568-B - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements: April 1, 2001 ze zmianą B.1-1: July 1, 2001 Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components: April 1, 2001 ze zmianami: B.2-2: December 1, 2001; B.2-3: March 1, 2002; B.2-5: January 31, 2003 Part 3: Optical Fibre Cabling Components: March 1, 2000 ze zmianą B.3-1: April 1, 2002.
42. ISO/IEC 14763-1 - Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 1: Administration.
43. ISO/IEC 14763-2 - Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning & Installation (Technical Report).
44. ANSI/TIA/EIA 569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
45. ANSI/TIA/EIA 606A - Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
46. ANSI/TIA/EIA 607 - Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.
47. PN-EN 50174-1 - Information technology - Cabling installation. Part 1: Specification and quality assurance Technika informatyczna - Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
48. PN-EN 50174-2 - Information technology - Cabling installation. Part 2: Installation planning and practices inside buildings.
49. PN-EN 50310 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
50. - Telecommunications Systems Bulletin 67: 1995 Transmission Performance Specifications for Field Testing of Twisted-Pair Cabling Systems.
51. EN 5 0346: 2002 - Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling.