

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRADOWE**

Inwestor:	Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu Wybrzeże L. Pasteura 1, 50-367 Wrocław
Obiekt::	Sala Wykładowa wraz z zapleczem i pomieszczeniami pod amfiteatrem w budynku Katedry i Zakładu Anatomii Prawidłowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu przy ul. T. Chałubińskiego 6a <b>Działka nr 24/4 AM-32, obręb Plac Grunwaldzki</b>
Kategoria obiektu :	IX
Inwestycja:	Remont Sali Wykładowej wraz z pomieszczeniami pod amfiteatrem oraz zapleczem technicznym sali w budynku Katedry i Zakładu Anatomii Prawidłowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, przy ul. T. Chałubińskiego 6a
Kod CPV	71320000 - 7
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY  INSTALACJE NISKOPRADOWE
Nr dokumentu:	<b>0250 - OT- PW</b>

Przedmiotem niniejszej opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru jest system instalacji teletechnicznych:

1. sieć strukturalna

**BRANŻA:** Elektryczna niskoprądowa

Kody CPV:

CPV 45315600-4 – instalacje niskiego napięcia

CVP 45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego

CVP 45314310-7 – Układanie kabli

CVP 32424000 – Infrastruktura sieciowa

**Wrocław, kwiecień 2018r.**

**Spis treści**

1. Wstęp.....	5
1.1 Przedmiot ST.....	5
1.3 Zakres robót objętych ST .....	5
1.4 Określenia podstawowe .....	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	8
2. Materiały .....	8
2.1. Ogólne wymagania .....	8
2.2 Kable .....	9
2.3 Przepusty kablowe .....	9
2.4 Składowanie materiałów .....	10
2.5 Deklaracja zgodności .....	10
3. Sprzęt.....	11
4. Transport .....	11
4.1. Transport materiałów .....	11
4.2. Środki transportu.....	12
5.1. Wymagania ogólne .....	12
5.1.1. Układanie linii kablowych .....	13
5.1.2 <i>Temperatura otoczenia i kabla.....</i>	13
5.1.3 <i>Zginanie kabli.....</i>	13
5.1.4 <i>Uszczelnianie otworów przepustów.....</i>	13
5.1.5 <i>Układanie przepustów kablowych.....</i>	13
5.1.6 <i>Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych. ....</i>	13
5.1.6.1 <i>Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji. ....</i>	14
5.1.7 <i>Trasy kablowe .....</i>	14
5.1.7.1 <i>Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych .....</i>	14
5.1.8 <i>Przejścia przez ściany i stropy .....</i>	14
5.1.9 <i>Ochrona przeciwporażeniowa.....</i>	15
5.1.10 <i>Próby pomontażowe. ....</i>	15
5.2. Wymagania szczegółowe .....	15
5.2.1. <i>Sieci strukturalne.....</i>	15
5.2.3.1 <i>Elementy okablowania strukturalnego.....</i>	15
5.2.3.2 <i>Ogólne zalecenia dotyczące instalacji okablowania.....</i>	16

5.2.3.3	Pomiary okablowania logicznego.....	17
5.2.3.4	Stanowisko pracy.....	17
5.2.3.5	Trasy kablowe i piony .....	18
5.2.3.7.	Gwarancja.....	18
5.2.3.8.	Dokumentacja powykonawcza .....	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	19
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	19
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	19
6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami.....	20
7.	Obmiar robót .....	20
8.	Odbiór robot.....	20
8.1.	Rodzaje odbiorów robót kablowych .....	21
8.1.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	21
8.1.2	Odbiór częściowy .....	21
8.1.3	Odbiór ostateczny robót .....	21
8.2.	Rodzaje odbiorów robót instalacji i urządzeń zasilających.....	22
8.2.1	Odbiór międzyoperacyjny .....	22
8.2.2	Odbiór częściowy .....	22
8.2.3.	Odbiór końcowy .....	22
9.	Podstawa płatności .....	22
10	Przepisy związane .....	23
10.1.	Normy .....	23
10.2.	Inne.....	25

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie:

- Instalacja Teletechniczna Sieci strukturalne: LAN wraz z okablowaniem
- **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji teletechnicznych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem:

- linii kablowych sieci strukturalnych,
- montażu elementów sieci strukturalnej LAN,
- montaż osprzętu elektrycznego gniazd końcowych,
- montażu wyposażenia szaf strukturalnych,
- montażu osprzętu towarzyszącego
- wszelkiego rodzaju uziemień,
- wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża
- ułożenia wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzenia wymaganych uruchomień systemów oraz prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi prefabrykat do montażu,
- wykonanie zabezpieczenia przejść pożarowych,
- uzyskanie gwarancji producenta dla sieci strukturalnej,
- podłoża obejmującego czynności wykonywane przed układaniem kabli, mające na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

o wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, o kucie bruzd, osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie, o osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie, o montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

- kompletacji wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania przedmiotu inwestycji,
- wszelkich połączeń instalacyjnych, przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji projektowej,
- oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów systemów,
- opakowania i przygotowaniu do transportu na miejsce zamontowania, elementów systemów,
- wymaganych prób, badań i pomiarów ze sporządzeniem protokołów kwalifikujących systemy .

#### *1.4 Określenia podstawowe*

- **Sieć strukturalna** – jest to system okablowania strukturalnego, umożliwiający świadczenie usług multimedialnych, a także telefonicznych.
- **Zasilanie autonomiczne** - posiadanie przez urządzenie własnych źródeł energii (self powering).
- **Obsługa** - wyznaczone /upoważnione/ osoby, odpowiedzialne za zajmowanie się systemem
- **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, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

- **Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji.
- **Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
  - o ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy), o robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.
- **Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
  - o naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
  - o sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
  - o sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

- **Stopień ochrony obudowy IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w części "Wymagania ogólne".

### *1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami kierownika budowy.

## **2. Materiały**

### *2.1. Ogólne wymagania*

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w części „Wymagania ogólne”

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.



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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń dla potrzeb instalacji niskoprądowych w obiekcie budowlanym.

## *2.2 Kable*

Przy budowie linii kablowych dla potrzeb instalacji niskoprądowych stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Linie kablowe wykonać zgodnie z przedmiotowymi normami w tym zakresie.

## *2.3 Przepusty kablowe*

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub

powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW).

#### *2.4 Składowanie materiałów*

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość. Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Kable należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych. Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto związanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

#### *2.5 Deklaracja zgodności*

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4. Transport

#### 4.1. Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w części „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

#### *4.2. Środki transportu*

Wykonawca przystępujący do budowy lub przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego do 3.5t,
- samochodu dostawczego,
- żurawia samochodowego 5-6t
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **5. Wykonanie robot**

#### *5.1. Wymagania ogólne*

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót.

Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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.

Należy zastosować materiały i urządzenia wyszczególnione w dokumentacji technicznej. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż przedstawione w dokumentacji. Wszystkie elementy systemu muszą posiadać aktualne Atesty lub Certyfikaty Zgodności.

#### *5.1.1. Układanie linii kablowych*

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót.

Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### *5.1.2 Temperatura otoczenia i kabla*

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### *5.1.3 Zginanie kabli*

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

#### *5.1.4 Uszczelnianie otworów przepustów.*

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach ciepłych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkane wymienioną pianką poliuretanową.

#### *5.1.5 Układanie przepustów kablowych*

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy min  $1.5 \times D$  gdzie D jest średnicą kabla. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

#### *5.1.6 Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych.*

Kable wielożyłowe w zależności którego systemu dotyczą powinny być układane i umocowane zgodnie z postanowieniami producentów lub przedmiotowych norm w tym zakresie

#### *5.1.6.1. Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji.*

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1 -żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

#### *5.1.7 Trasy kablowe*

Trasy kablowe projektowane dla potrzeb instalacji niskoprądowych wykonywane są przez branżę teletechniczną. Nie dopuszcza się stykanie kabli elektrycznych z kablami niskoprądowymi.

##### *5.1.7.1. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych*

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami,
- kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
- przejścia przewodów przez elementy oddzieleń przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.

##### *5.1.8 Przejścia przez ściany i stropy*

Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki. Otwory w fundamencie -uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

#### *5.1.9 Ochrona przeciwporażeniowa*

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania przy układzie sieci zasilającej NN TN-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S. Do zasilania urządzeń teletechnicznych należy stosować wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowo-prądowe, które powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA. Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001. Szczegóły w tym zakresie podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla branży elektrycznej

#### *5.1.10 Próby pomontażowe.*

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. Sieci strukturalne**

##### *5.2.3.1 Elementy okablowania strukturalnego*

- **okablowanie pionowe** (szkieletowe) - kable lub światłowody łączące punkty dystrybucyjnesieci;
- **punkty dystrybucyjne** - stanowią szafy dystrybucyjne tworzące punkty centralne gwiazdy całego systemu; zlokalizowane w serwerowni - szafy punktów dystrybucyjnych sa miejscem zbiegania sie kabli pionowych i poziomych oraz służą do organizowania połączeń sprzętu sieciowego (aktywnego i pasywnego<sup>2</sup>) i okablowania
- **okablowanie poziome** - kable łączące szafę punktu rozdzielczego z gniazdkiem abonenckim (punktem dostępowym);

- **gniazda abonenckie** (telekomunikacyjne punkty dostępowe) - zakończenie okablowania poziomego w postaci dwóch gniazd RJ-45 gniazda abonenckie pozwalają użytkownikom końcowym na dostęp do sieci okablowania strukturalnego;

#### 5.2.3.2 Ogólne zalecenia dotyczące instalacji okablowania

Okablowanie poziome należy wykonać przy użyciu kabla FTP, kategorii 6.

Projektuje się zastosowanie modułów RJ45 i paneli okrosowanych w sekwencji EIA/TIA 568B. Sekwencja ta jest stosowana najczęściej w instalacjach okablowania strukturalnego na świecie w nowych instalacjach, pokrywa się z 10Base-T, ISDN, itd. oraz jest zgodna z dowolnym systemem telefonicznym w sekwencji USOC, przy czym w tym wypadku pary 1 i 3 sekwencji 568B pokrywają się z parami 1 i 2 sekwencji USOC. Moduły RJ45 spełniają wymagania kategorii 6a. Posiadają osiem konektorów, z pojedynczymi złączami i wykonane są w wersji ekranowanej (zgodne z założeniami normy PN\_EN 50173-1:2007).

Wszystkie kable okablowania poziomego należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Oznaczenia nanieść na panelach krosowych w punktach dystrybucyjnych oraz na gniazdach odbiorczych zgodnie z rysunkami.

Konstrukcja modułów RJ45 wykonanych w kategorii 6 powinna być kompatybilna z kat.5, tak aby umożliwić ich łatwą wymianę (np. z kat. 6 na 5 i odwrotnie). Elementy kategorii 6 powinny zachowywać pełną kompatybilność z kat.5 (np. przyszłe okablowanie kat 6 powinno współpracować z kablami krosowymi kat 5). Moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i zapewnić transmisję 10GBEthernet oraz być odporny na co najmniej 1000 cykli łączeniowych. Moduł RJ45 kat.6 powinien być zbudowany bez płytki PCB, każdy kontakt (pin) powinien być zbudowany z jednego elementu, i być złożony po stronie wtyku a cynkowany po stronie złącza IDC. Złącza IDC modułu RJ45 powinny być pod kątem 90st. w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla.

Kable instalacyjne miedziane FTP 4x2x0,55 w powłoce LSOH powinny zapewniać transmisję co najmniej do 500MHz i zapewniać transmisję protokołu 10GBEthernet.

Poszczególne linie okablowania poziomego zaterminowane zostaną w gniazdach odbiorczych, na modułach RJ45. Gniazda należy montować w modułach zintegrowanych z elektrycznymi typu DATA w PEL wg dokumentacji instalacji elektrycznych wewnętrznych. Rozmieszczenie gniazd odbiorczych instalacji okablowania strukturalnego przedstawiono na planach.

Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy wykonać pomiary dynamiczne, zgodnie z normami oraz wymaganiami producenta, celem sprawdzenia wymagań stawianych



kategorii 6 dla kabli 4-parowych. Szczegółowe raporty pomiarowe wszystkich kabli należy zamieścić w dokumentacji powykonawczej. Pomiary mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowane osoby, posiadające odpowiedni certyfikat wystawiony przez producenta systemu okablowania strukturalnego. Należy zastosować system okablowania strukturalnego jednego producenta, który udzieli gwarancji na zainstalowany system na okres dłuższy niż 20 lat.

#### *5.2.3.3 Pomiary okablowania logicznego.*

Przy pomiarach należy stosować poniższe normy lub nowsze (obecnie obowiązujące) dotyczące pomiarów okablowania strukturalnego :

- ANS/TIA/EIA 568-B. 1
- ISO/IEC 11801
- ISO/IEC 14763-3
- PN-EN 50173

Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania sieci teleinformatycznej muszą być zaakceptowane przez producentów użytych systemów okablowania strukturalnego z ważnym certyfikatem potwierdzającym dokładność wskazań a wyniki pomiarów przeprowadzonych przy ich pomocy stanowią podstawę do odbioru wykonanych prac. Wyniki testów powinny zostać przekazane w formie papierowej i elektronicznej wraz z programem do obsługi danych, na podstawie, których nastąpi weryfikacja sieci, kwalifikacja do odpowiedniej klasy łącza i określenie odpowiedniego poziomu technicznego.

Testy końcowe powinny być wykonane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Wszystkie linie z błędami muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem. Pomiary powinny określać zgodność systemu z wymogami dla danej kategorii produktów minimum 6. Osoba wykonująca instalację logiczną oraz dokonująca pomiarów musi legitymować się ukończeniem co najmniej 2 stopniowego szkolenia w zakresie oferowanej technologii okablowania oraz posiadać ważną licencję certyfikowanego integratora w oferowanej technologii okablowania. Pomiary instalacji logicznej wykonać zgodnie z obowiązującymi normami w trybie „Permanent-link”.

#### *5.2.3.4 Stanowisko pracy.*

Wyposażeniem stanowiska jest tzw. punkt elektryczno-logiczny (PEL), w skład którego wchodzi zintegrowane gniazdo sieci logicznej typu RJ-45 oraz gniazda sieci elektrycznej dedykowanej dla

komputerów których ilość określa PW. Gniazda logiczne kat. minimum 6a o sekwencji połączeń T568B.

Gniazda elektryczne wyposażone w blokadę (klucze do blokad przekazane administratorowi).

#### *5.2.3.5 Trasy kablowe i piony*

Całe okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złączy (okablowanie miedziane) od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego. Wszystkie kable powinny być poprawnie umieszczone w listwach w sposób uporządkowany i prowadzone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby kable nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia i na obu końcach, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych, ręcznie zaciskanych tylko w punktach gdzie nie ma zgięć i skręceń, zachowując właściwy promień gięcia. W listwach natynkowych kable logiczne będą oddzielone od kabli elektrycznych przegrodą (jeśli profil i rozmiar na to pozwalają).

W przypadku przebieg przez stropy po wciągnięciu kabli wszystkie przepusty między stropami należy wypełnić materiałem ognioodpornym i zagipsować.

#### *5.2.3.7. Gwarancja*

Wykonawca zapewni gwarancję na wykonane instalacje sieci strukturalnej obejmującą następujące warunki

- a. Zawierającą certyfikację sieci przez producenta sprzętu
- b. Określającą okres gwarancji na minimum 20lat.

#### *5.2.3.8. Dokumentacja powykonawcza*

Wykonana dokumentacja po-wykonawcza powinna zawierać:

Informacje ogólne,

1. normy i zalecenia techniczne,
2. ogólna struktura okablowania,
3. okablowanie pionowe,
4. okablowanie poziome,
5. opis komputerowej instalacji zasilającej (opcjonalnie),
6. punkty dystrybucyjne,
7. testowanie systemu,
8. opis sposobu oznaczania przebiegów poziomych,

9. specyfikacja materiałowa zastosowanych komponentów systemu,
10. wyniki pomiarów oraz rysunki i schematy.

Dokumentację z zakresu LAN należy dostarczyć zarówno w formie papierowej jak i elektronicznej (dokument w formacie pdf) na dołączonym nośniku. Na nośniku należy umieścić wszelkie schematy/opisy dotyczące opracowania w postaci edytowalnej (doc/dwg). Ponadto wymaga się załączenia plików/raportów z urządzenia pomiarowego w postaci oryginalnej (np. format .flw/.tst dla urządzeń Fluke), potwierdzenia aktualnej kalibracji przyrządu pomiarowego oraz kart katalogowych zastosowanych elementów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w części „Wymagania ogólne”

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teletechnicznych

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

### *6.2 Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia parametrów. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa parametryzacji urządzeń, które powinny być zgodne z zaleceniami odpowiednich służb (min. ppoż, BHP)

### *6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami*

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach

specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w części „Wymagania ogólne”.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych projektem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych WO i w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w metrach (m) mierzy się Roboty:

- układanie kabli instalacji obiektowych

w kompletach (kpi) mierzy się Roboty:

- montaż czujek systemu SSP
- montaż central, pulpitów sterowniczych, tablic wyników

## **8. Odbiór robot**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w części „Wymagania ogólne”

### *8.1. Rodzaje odbiorów robót kablowych*

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### *8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu*

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

#### *8.1.2 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 Inwestor lub prawomocny przedstawiciel Inwestora.

#### *8.1.3 Odbiór ostateczny robót*

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót.

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

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

## *8.2. Rodzaje odbiorów robót instalacji i urządzeń zasilających*

### *8.2.1 Odbiór międzyoperacyjny*

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

### *8.2.2 Odbiór częściowy*

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem

### *8.2.3. Odbiór końcowy*

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót teletechnicznych.

## **9. Podstawa płatności**

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

## 10 Przepisy związane

### 10.1. Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

PN-IEC 60364-1:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
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
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed 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 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia



	identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego
PN-IEC 61239:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
PN-IEC 61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemia
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemia i przewody ochronne
PN-EN_50173-1_2011	Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1. Wymagania ogólne i strefy biurowe.

### 10.2. Inne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm. z dnia 27.05.2004, 01.01.2009, 077.04.2009, 21.03.2011).

2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do Użytkowania ( Dz.U. z 2010 r Nr 85 poz. 553 ).

3 Dokumentacja techniczno-rozruchowa producentów