

programy / dotacje:



generalny projektant:

**ATELIER XXI** PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA  
KRZYSZTOF KALERT 70-535 SZCZECIN  
UL. OSIEK 1/4  
NIP 851 119 21 05  
T 048 91 464 3763 M 695 426 810 E atelier\_xxi@wp.pl

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT- INSTALACJE TELETECHNICZNE

KODY PCV:

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

temat / obiekt / część:

**PRZEBUDOWA FRAGMENTU 1 PIĘTRA W BUDYNKU AKADEMII  
MORSKIEJ NA POTRZEBY CENTRUM BADANIA PALIW, CIECZY  
ROBOCZYCH I OCHRONY ŚRODOWISKA  
W SZCZECINIE PRZY UL. WILLOWEJ 2-4  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

adres:

**71-650 SZCZECIN  
DZIAŁKA NR 4/10, OBRĘB: 3018 NAD ODRA**

inwestor:

**AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE, 70-500 SZCZECIN,  
UL. WAŁY CHROBREGO 1-2**

branża:

**TELETECHNICZNA**

faza:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

miejsce / data:

**SZCZECIN,  
04. 2014**

autor / projektant / opracował:

**INSTALACJE  
TELETECHNICZNE**

imię i nazwisko / uprawnienia / specjalność:

**PROJEKTANT:  
mgr inż. Patryk Dominiak  
upr. proj. ZAP/0107/POOE/12**

podpis

SPIS CZĘŚCI

**CZĘŚĆ IV**

**INSTALACJE TELETECHNICZNE**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>2</b>
1.1	NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU .....	2
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT. ....	2
1.3	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	2
1.4	NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA .....	3
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
<b>2</b>	<b>WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>.....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>19</b>

## 1 Część ogólna

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu

PRZEBUDOWA FRAGMENTU 1 PIĘTRA W BUDYNKU AKADEMII MORSKIEJ NA POTRZEBY CENTRUM BADANIA PALIW, CIECZY ROBOCZYCH I OCHRONY ŚRODOWISKA, adres inwestycji: UL. WILLOWA 2-4, DZIAŁKA NR 4/14; OBRĘB: 3018 NAD ODRA, SZCZECIN 71-650. Instalacje niskoprądowe.

### 1.2 Przedmiot i zakres robót.

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji niskoprądowych.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji niskoprądowych i obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

### 1.3 Informacje o terenie budowy

#### *Organizacja robót budowlanych*

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

#### *Zabezpieczanie interesów osób trzecich*

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

#### *Ochrona środowiska*

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

#### *Warunki bezpieczeństwa pracy*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### *Zaplecze dla potrzeb wykonawcy*

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

#### *Warunki dotyczące organizacji ruchu*

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

## 1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 2 Właściwości wyrobów budowlanych

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- posiada deklaracje zgodności CE - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

## 3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

## 4 Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## 5 Wymagania dotyczące wykonania robót

### *Trasy instalacji*

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

### *Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych*

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.

### *Przejścia przez ściany i stropy*

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

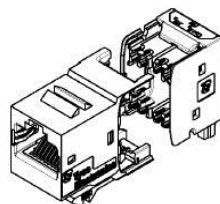
- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- c) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

*obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.*

### **5.1 Moduł gniazda RJ-45 kat 6<sub>A</sub> (Klasa E<sub>A</sub>)**

Moduł gniazda RJ-45 ma posiadać pełne ekranowanie i konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ-45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych i bocznymi ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana, asymetryczna metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya, zabezpieczoną konstrukcyjnie nawet przed zakłóceniami pochodzącymi od modułów gniazd zainstalowanych w jednym rzędzie. Konstrukcja modułu i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ-45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par maks. 6 mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ-45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24-22 AWG)



Przykładowa budowa modułu gniazda

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda RJ-45 ma być potwierdzona przez certyfikaty wystawione przez niezależne akredytowane laboratorium i testów przeprowadzonych w paśmie częstotliwości do minimum 500 MHz, zgodnie z wymaganiami transmisyjnymi norm specyfikujących Klasę E<sub>A</sub>/Kategorię 6<sub>A</sub>.

Specyfikacja referencyjna modułu gniazda RJ-45	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6 mm

## 5.2 Kabel miedziany kat 6A (Klasa EA)

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów przepustów kablowych (fi 160) oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli (koryta: 200x50, listwa DLP 50x80) i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3 mm. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

Ekran takiego kabla jest zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki miedzianej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

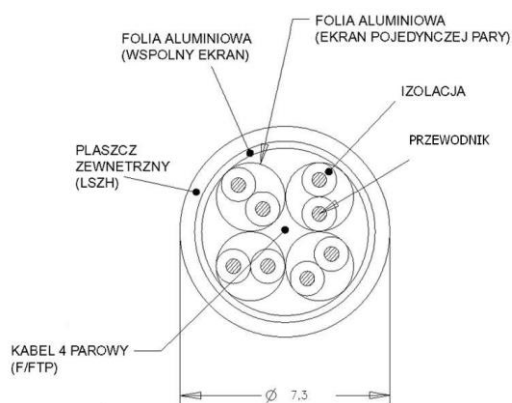
Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6<sub>A</sub> (Klasa E<sub>A</sub>) przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

## WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

## Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,55 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,3 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	-LSZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa



Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 600MHz

## Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	600 MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600 MHz
Tłumienie:	48dB przy 600 MHz
NEXT	65dB przy 600 MHz
PSNEXT	80dB przy 600 MHz
PSELFEXT	35,4dB przy 600 MHz
RL:	18,8dB przy 600 MHz
ACR:	min. 16dB przy 600 MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min./km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24-portowym modularnym panelu krosowym kat. 6<sub>A</sub> (Klasa E<sub>A</sub>) modułami gniazda RJ-45 kat. 6<sub>A</sub> (Klasa E<sub>A</sub>).

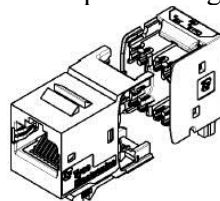


### 5.3 Moduły gniazd ekranowanych kat. 6 (klasa E)

Ze względu na wymagania Zamawiającego należy zastosować moduł RJ-45 o zmniejszonych gabarytach. Zwarta konstrukcja umożliwi wysoką gęstość upakowania modułów.

Moduł ma spełniać wymagania kat. 6 (Klasa E), posiada pełne ekranowanie w konstrukcji dwuelementowej, składającej się z części przedniej (z interfejsem RJ-45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda składa się w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ-45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max. 6 mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ-45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65 mm (24-22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100. Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 250 MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.



Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

<b>Materiały</b>	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złotą w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
<b>Charakterystyka elektryczna</b>	
Napięcie przebicia	150V AC
<b>Charakterystyki mechaniczne</b>	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	24-26 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6 mm
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C

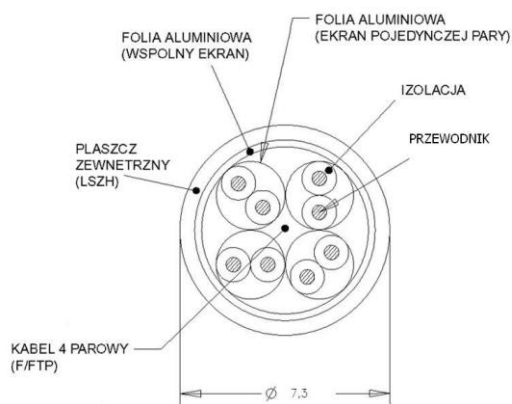
### 5.4 Kabel miedziany kat. 6 (Klasa E)

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych (fi 40) oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli (koryta: 200x50, listwa DLP 50x80) i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom klasy E przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

##### Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) Kat 6, 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801 2nd, EN 50173-1 2nd, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-5-1 IEC 60332-1 (palność), IEC 60754-1 (toksyczność), IEC 60754-2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034-2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG ( $0.546 \text{ mm} \leq \varnothing < 0.610 \text{ mm}$ )
Średnica zewnętrzna kabla	7,3 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	55 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa



Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 250MHz

##### Charakterystyka elektryczna – wartości wymagane:

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Vp	79%
Tłumienie:	33dB/100m przy 300MHz; 42,5dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz
RL:	22dB przy 250MHz; 18dB przy 250MHz

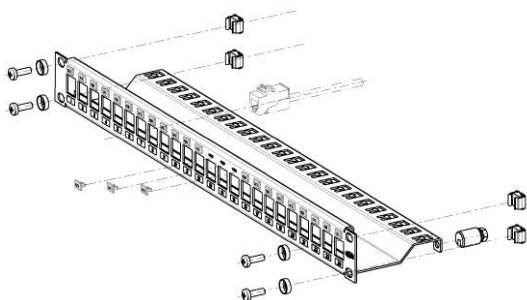
Charakterystyka ekranowanego kabla kat. 6 (Klasa E) ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450 MHz. Wymagane jest, aby ekran instalowanego kabla zrealizowany był na dwa sposoby:

1. ekranowanie każdej oddzielnej pary transmisyjnej – w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. ekranowanie zewnętrzne - w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

### 5.5 Panel krosowy ekranowany modułowy 24 port kat. 6 (klasa E)

Modułowy panel krosowy musi spełniać następujące wymagania minimalne:

- Możliwość zarobienia kabli STP/S – FTP/PiMF (24-23 AWG),
- Uniwersalność rozszycia kabla w sekwencji T568A/B,
- Fabryczne numerowanie portów,
- Wyposażenie w zaciski uziemiające
- Wysokość montażowa 1U,
- Indywidualne mocowanie na płycie czołowej 24 modułów RJ-45, wyżej opisanych.
- Moduły RJ-45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel zawiera zacisk uziemiający.



Panele należy opisać numerami porządkowymi z lewej strony.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego przewodzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

#### Organizer kabli

Listwa organizera kabli dla 19” szaf teleinformatycznych stojących w PPD J1. Kolor czarny, wysokość 1U.



### Kabel telefoniczny wieloparowy kat. 3

Opis:	Kabel U/UTP 10 par kat. 3, drut 24 AWG, 100 Ohm, LSZH
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002, EN 50173-1:2002, IEC61156-4
Średnica przewodnika:	drut 24 AWG ( $0,485 \leq \varnothing \leq 0,546$ mm)
Średnica zewnętrzna kabla (DxW)	16,0x29,0 mm
Minimalny promień gięcia	174 mm
Pasma przenoszenia	16 MHz
Izolacja przewodnika	Polietylen
Rezystancja izolacji	500 M $\Omega$ min./305 m
Rezystancja przewodnika	28.6 $\Omega$ max./305 m
Naprężenia podczas instalacji	Max. 1000 N
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C

### 5.6 Patchpanel telefoniczny kat. 3

Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ-45.

Panel musi mieć możliwość rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB a w przełącznicy na łączówkach rozłącznych LSA. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm.

### 5.7 Szafa stojąca 19" 42U

Szafa 19" o wysokości 42U i wymiarach podstawy 800x1000 mm, w kolorze czarnym (RAL9004), o konstrukcji skręcanej, wykonanej ze stali walcowanej na zimno SPCC.

Przednie drzwi wykonane z perforacją 70%, tylne podwójne, również z perforacją 70% zapewniającą odpowiedni przepływ powietrza w szafie i wentylację. Drzwi przednie zamykane na zamek 2 punktowy, tylne – na zamek 3 punktowy.

Oslony boczne pełne, zamykane na zamki z kluczami. Bez osłon bocznych w miejscach łączenia szaf – wymagany zestaw śrub do łączenia szaf.

Szafa ma umożliwiać wprowadzenie kabli do środka od góry i od dołu. W tym celu musi posiadać dwa przepusty szczotkowe w podłodze, jak również podłoga ma być pozbawiona zaślepki, natomiast dach wyposażony w 4 przepusty szczotkowe.

Szafa musi posiadać regulowane profile montażowe 19", wykonane z galwanizowanej ocynkowanej stali o grubości 2 mm, która umożliwi realizację uziemienia. Dodatkowo profile montażowe mają posiadać trwałe oznaczenie wysokości U. Wzdłuż profili montażowych szafa ma być standardowo wyposażona w zamykane boczne prowadnice kabli wzdłuż całej wysokości użytkowej, a także drabinkę kablową montowaną na boku szafy.

Szafa ma charakteryzować się nośnością min. 600 kg i być ustawiona na cokole o wysokości 100 mm. Cokół ma posiadać przepust szczotkowy. Dodatkowo szafa musi mieć możliwość osadzenia na kółkach i stopach jednocześnie.

Szafa musi zostać wyposażona w panel wentylacyjny z czterema wentylatorami, zasilany kablem zakończonym wtykiem C14 oraz listwą zasilającą z min. 8 gniazdami C13 do zasilania urządzeń i wentylatora, z kablem zasilającym zakończonym wtykiem C14.

### 5.8 Szafa stojąca 19" 20U

Szafka stojąca 19" o wysokości 20U i wymiarach podstawy 600x620, w kolorze czarnym (RAL9004), o konstrukcji skręcanej, wykonanej ze stali walcowanej na zimno SPCC. Przednie drzwi szklane, zamykane na zamek.

Szafa ma umożliwiać wprowadzenie kabli do środka przez przepust szczotkowy w ścianie tylnej. Szafa musi posiadać regulowane profile montażowe 19", umożliwiające realizację uziemienia.

Szafa dodatkowo wyposażona w blat meblowy o wielkości 600x20mm i grubości 38mm w kolorze jasny buk.

### 5.9 Organizier kabli

Listwa organizera kabli dla 19" szafy PPD J2 ze zdejmowaną osłoną przednią i możliwością wypuszczenia nadmiaru kabla do wnętrza szafy poprzez otwory w konstrukcji organizera.

Kolor czarny, wysokość 1U.

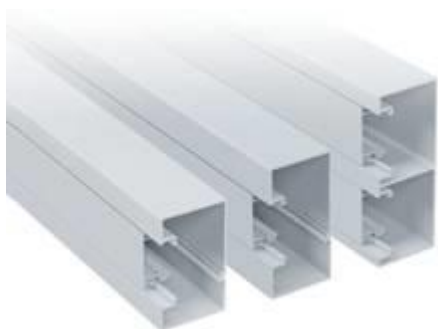


### 5.10 Kanały kablowe

DLP50x80: (DANE TECHNICZNE: wymiary: 50 x 80 mm długość : 2m, kolor: śnieżnobiały, materiał: pcv tworzywo sztuczne, sposób montażu pokrywy -w środku, kształt prostokątny, koryta kablowe wyłącznie 200x50). Koryta mocowane min. co 60cm na śruby M8.

Koryta należy mocować i łączyć za pomocą dedykowanych uchwytów i mocowań ściennych i sufitowych o odpowiedniej nośności dedykowane danemu systemowi tras oraz łączone za pomocą łączników systemowych. Kanały zakończone systemowymi profilem kończącym.

Trasy kablowe winny być układane trasami zaprojektowanymi zgodnie z rzutami, należy unikać kolizji z instalacjami sanitarnymi.

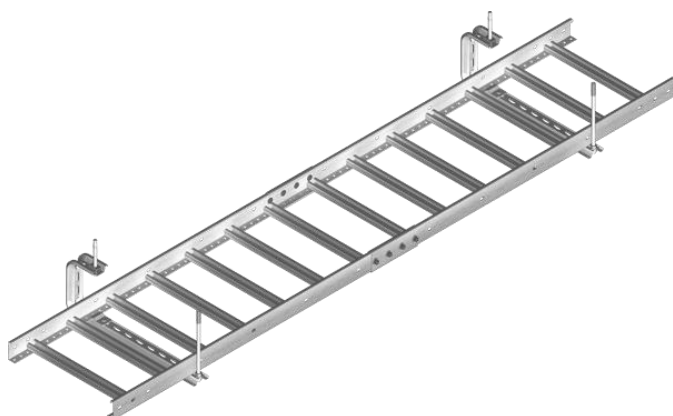


### 5.11 Drabinka kablowa

Drabinka kablowa wymiary 200x50mm, stalowa, wykonana ze stali profilowanej cynkowanej ogniowo, o grubości 1,5mm, łączona za pomocą łączników do drabin, skręcana śrubami z łbem grzybkowym, montowana na wspornikach fajkowych comax.1,5m za pomocą śrub tulejowych rozporowych M10 min. 2szt/wspornik.

Drabiny należy mocować i łączyć za pomocą dedykowanych uchwytów i mocowań ściennych i sufitowych o odpowiedniej nośności dedykowane danemu systemowi tras.

Trasy kablowe winny być układane trasami zaprojektowanymi zgodnie z rzutami, należy unikać kolizji z instalacjami sanitarnymi.



### 5.12 Centrala telefoniczna

Centrala telefoniczna w konfiguracji:

1. obudowa przeznaczona do instalacji w szafie 19" o wysokości maksymalnej 6U, głębokość maksymalnie 650 mm i 8 slotami do instalacji kart abonenckich i kart linii miejskich wraz z mocowaniem rackowym obudowy,
2. procesor sterujący pracą centrali umożliwiający rozbudowę centrali poprzez instalację wyłącznie kart interfejsowych do poziomu 236 abonentów, wymiana kart linii miejskich i abonenckich musi odbywać się bez potrzeby wyłączenia systemu,
3. karty linii wewnętrznych i miejskich centrali zakończone na panelu przednim styk RJ-45; krosowanie kablami krosowymi kat. 5e pomiędzy panelami przednimi centrali a panelami krosowymi z zakończoną instalacją teleinformatyczną.
4. karta ISDN BRA 4 – 4 linie miejskie BRA (2B+D) – 1 szt.
5. karta UAI16 – 16 abonentów wewnętrznych systemowych – 1 szt.
6. karta SLI16 – 16 abonentów wewnętrznych analogowych – 1 szt.
7. aparat systemowy awizo – 1 szt. posiadający
8. wyświetlacz graficzny - 100 x 160 pikseli (78x51 mm);
9. 10 klawiszy programowalnych;
10. klawiaturę alfanumeryczną;
11. czterokierunkowy klawisz nawigacyjny;
12. pełny tryb głošnomówiący;
13. klawisz szybkiego dostępu do poczty głosowej;
14. 40 programowalnych klawiszy software'owych
15. obsługa przystawek - dodatkowe konsole klawiszy programowalnych
16. przystawka do awiza – dodatkowe 40 klawiszy – 1 szt.
17. aparat systemowy – 7 szt.
18. wyświetlacz LCD – 20 znaków;
19. 6 klawiszy programowalnych z diodami LED;
20. wbudowany głošnik;
21. klawisz szybkiego dostępu do poczty głosowej;

Centrala musi:

1. być wyposażona standardowo złącze RJ-45 (Ethernet) dla podłączenia sieci LAN poprzez które dołączone zostanie istniejące stanowisko zarządzające – taryfikacyjne; zarządzanie centralne z poziomu centrali głównej Akademii Morskiej w Szczecinie przy ulicy Wały Chrobrego
2. umożliwiać pracę w ruchu automatycznym i półautomatycznym,
3. posiadać centralną książkę telefoniczną dla 3000 wpisów
4. posiadać system poczty głosowej – 2 porty/60 minut
5. posiadać system zapowiedzi wstępnej przed zgłoszeniem awiza oraz system muzyki na podtrzymaniu z możliwością umieszczenia własnej muzyki
6. posiadać oprogramowanie Automatycznego Operatora umożliwiające inteligentną dystrybucję połączeń przychodzących oraz rozpoznawanie faksów
7. posiadać system redukcji kosztów połączeń ARS
8. posiadać modem ISDN, analogowy oraz styk Ethernet do zdalnego nadzoru i programowania
9. lokalny system taryfikacyjny Telbaza OXO24 OEM z buforem 12.000 rekordów
10. oprogramowanie Pimphony Basic wersja sieciowa – aplikacja SoftPhone CTI dla 25 stanowisk
11. mieć możliwość uruchomienia połączeń z wykorzystaniem technologii VoIP i sieciowania z centralą główną Akademii Morskiej (Alcatel OmniPCX Enterprise 4400) w trybie moduł wyniesiony po IP. Ruch wychodzący i przychodzący realizowany z modułu głównego wraz ze spójnym systemem numeracji wewnętrznej oraz zewnętrznej (jeden plan numeracji DDI),

możliwość rozbudowy o kartę VoIP do podłączenia aparatów IP.

### 5.13 Przełącznik sieciowy 48-portowy

Parametr	Wymagania minimalne
Ilość portów	min. 44 portów 10/100/1000, min. 4 porty dual-personality 10/100/1000 lub mini-GBIC , możliwość rozbudowy o 4 porty 10-GbE w standardzie SFP+
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16 000
Zarządzanie	CLI, SSH, port konsoli
Warstwa przełącznia	2, 3
Prędkość magistrali	min. 176 Gbps
Przepustowość	min. 130 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 256 (IEEE 802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (IEEE 802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (IEEE 802.1w), Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s)
Bezpieczeństwo	Radius, SNMPv3, SSL, SSHv2, uwierzytelnianie wielu użytkowników z osobną na jednym porcie fizycznym za pomocą IEEE 802.1x oraz strony internetowej, lista kontroli dostępu (ACLs), reguły ACL per każdy uwierzytelniony użytkownik, izolowanie użytkowników w tym samym wlanie (private vlan),
Funkcje stackowania	Dedykowany dwuportowy moduł do stackowania dla czterech urządzeń, o przepustowości 40 Gb/s na port. Stackowanie musi wspierać agregację portów między dowolnymi przełącznikami w stosie.
auto MDIX	autonegocjacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z IEEE 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z IEEE 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, limit przepustowości per port dla ruchu wychodzącego i przychodzącego (rate-limiting)
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, historia, alarmy, zdarzenia, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	Zasilacz 230 VAC, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, możliwość uruchamiania testowego systemu (dual flash images), obsługa ramek typu Jumbo, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i IPv6, dynamiczna inspekcja ARP (Dynamic ARP Protection), GVRP.

#### ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające przyjętego standardu i nie zmieniające istotnie zasad budowy oraz realizacji rozwiązań technicznych ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności i funkcjonalności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Żadne propozycje zamiennne w zakresie materiałów czy technologii nie mogą prowadzić do zmiany projektu, tras kablowych czy warunków instalacji.



Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) i Projektantowi działającemu na zlecenie Inwestora, ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami dokumentacji projektowej w zakresie technicznym, funkcjonalnym oraz pod kątem spełniania warunków Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, wraz z oszacowaniem zgodności w zakresie projektu umowy, prawa budowlanego oraz Kodeksu Cywilnego .

Sugerowane jest składanie takiej propozycji przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, w tym celu oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

### **Wszystkie urządzenia w.w. można zamienić na urządzenia o równoważnych parametrach ODBIÓR I POMIARY SIECI**

Dla wszystkich ułożonych linii należy wykonać pomiary według poniższych wymagań.

#### **Wymagania dla pomiarów sieci światłowodowej**

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1 A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010.

Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego. Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek II, FLUKE DTX 1800).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy D/EA (w zależności od mierzonego systemu) specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2011 lub EN50173-1:2011.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń,
- długość połączeń i rezystancje par,
- opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
- tłumienie,
- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
- RL w dwóch kierunkach,
- PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.

Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.

Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy.

Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego dupleksowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM) / 1310nm i 1550nm (SM)

od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM) / 1310nm i 1550nm (SM)

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

### **Wymagania dla pomiarów sieci miedzianej**

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- późnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004 A1:2008.

### **Uwagi dodatkowe**

Rezystancja niezrównoważenia oraz max. napięcie są osiągane poprzez odpowiedni projekt komponentu i nie wymaga się pomiarów tychże parametrów.

TCL, ELTCL oraz tłumienie połączenia nie mają ustalonej procedury pomiarowej, można ew. wykonać pomiary laboratoryjne wg. EN 50289-X.

Pojemność jest mierzona wyłącznie dla klasy CCCB zgodnie z EN 50289-1-5.

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący  $80 - 20\log f$  (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

## 1 Dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, która musi zawierać co najmniej:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Wszelkie szczegółowe wytyczne dotyczące dokumentacji powykonawczej zawarte są w normie EN 50174-2.

## 6 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## 7 Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcje użytkownika urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

## 8 Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 9 Dokumenty odniesienia

Jako normy obowiązujące należy traktować normy przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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 60364-4-443:1999 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 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt.481.3.1.1)
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. 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 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądowórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-59: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. baseny pływackie i inne.
- PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Tymczasowe instalacje obiektów, urządzeń rozrywkowych, i straganów na terenie wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów barwami albo alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

KWIECIEŃ 2014	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	Str. -21-
---------------	---	-----------

- PN-EN 50160:2002 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 81-72:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.

### **Inne normy**

- PN-E-05202:1992 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe.
  - PN-EN 50171:2002 Niezależne systemy zasilania.
  - PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
  - PN-E-05003/01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
  - PN-E-05003/03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
  - PN-E-05003/04:1992 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
  - PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
  - PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
  - PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
  - PN-IEC61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
  - PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
  - PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć.
  - PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia.
  - PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.
  - PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
  - PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
  - PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises

KWIECIEŃ 2014	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	Str. -22-
---------------	---	-----------

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

Pozostałe normy powołane w projekcie:

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.