

# PROJEKT WYKONAWCZY

## TOM I

<b>OBIEKT:</b>	URZĄD STATYSTYCZNY W GDAŃSKU		
<b>ADRES:</b>	<i>ul. Danusi 4, 80-434 Gdańsk.</i>		
<b>INWESTOR:</b>	URZĄD STATYSTYCZNY W GDAŃSKU <i>ul. Danusi 4, 80-434 Gdańsk.</i>		
<b>BRANŻA:</b>	TELETECHNICZNA		
<b>OPRACOWANIE:</b>	ROZBUDOWA I MODERNIZACJA SYSTEMU SIECI STRUKTURALNEJ I ZASILANIA DEDYKOWANEGO – SIEĆ LAN		
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	mgr inż. Jerzy Ustarbowski	POM/0014/PWOWE/04	
<b>OPRACOWAŁ:</b>	inż. Kamil Ganczarski	-	
<b>SPRAWDZAŁ:</b>	mgr inż. Mirosław Prociński	3879/Gd/89	

Gdańsk, kwiecień 2014

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot przedsięwzięcia .....	3
3.	Normy okablowania strukturalnego .....	3
4.	Wymagania ogólne systemu okablowania strukturalnego i zasilania dedykowanego .....	4
5.	Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego .....	6
6.	Okablowanie poziome.....	6
6.1.	Punkty przyłączeniowe użytkowników .....	7
6.2.	Panele rozdzielcze RJ45 19” .....	8
6.3.	Skrętkowe kable instalacyjne .....	9
6.4.	Kable krosowe i przyłączeniowe RJ45 .....	10
6.5.	Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych .....	10
7.	Punkty dystrybucyjne.....	11
7.1.	Główny punkt dystrybucyjny (Serwerownia) .....	11
7.2.	Pośrednie punkty dystrybucyjne.....	11
8.	Okablowanie szkieletowe.....	11
8.1.	Kable instalacyjne światłowodowe.....	12
8.2.	Panele rozdzielcze światłowodowe 19” .....	12
8.3.	Kable krosowe światłowodowe .....	13
9.	Urządzenia aktywne.....	13
10.	Materiały elektroinstalacyjne .....	13
10.1.	Puszki podłogowe .....	13
10.2.	Gniazda natynkowe .....	14
10.3.	Adaptory gniazd .....	14
10.4.	Trasy kablowe .....	15
10.5.	Dodatkowe wyposażenie elektryczne .....	15
11.	Numeracja gniazd .....	16
12.	Pomiary instalacji okablowania strukturalnego.....	16
12.1.	Pomiary okablowania miedzianego .....	16
12.2.	Pomiary okablowania światłowodowego .....	17
13.	Prace ogólnobudowlane .....	17
14.	Dokumentacja powykonawcza.....	18
15.	Wymagania gwarancyjne .....	18
16.	Lista kablowa .....	19
17.	Zestawienie materiałów .....	22
18.	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego .....	23
	Uprawnienia budowlane projektanta .....	23
	Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby inżynierów budownictwa .....	24
	Uprawnienia budowlane sprawdzającego.....	25
	Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do izby inżynierów budownictwa.....	26
19.	Część rysunkowa dokumentacji .....	27

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem nr 3/Gd/2014 z dnia 18.03.2014 r.
- Dokumentacja powykonawcza sieci LAN – stan na grudzień 2010 r. i grudzień 2012 r.
- Wytyczne branżowe pochodzące z koncepcji projektowej
- Inwentaryzacja architektoniczna i teletechniczna obiektu
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

## 2. Przedmiot przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest projekt sieci komputerowej LAN obejmujący swoim zakresem modernizację i rozbudowę instalacji teleinformatycznych w budynku Urzędu Statystycznego w Gdańsku przy ul. Danusi 4, na potrzeby stworzenia „1 z 16 INFORMATORIUM w ramach projektu System Informacyjny Statystyki Publicznej – 2 (SISP-2): Budowa dwujęzycznego (z komunikacją w języku polskim i angielskim) systemu informacji skierowanej do systemów informacyjnych statystyki i systemów resortowych – dostępnych dla obywateli, przedsiębiorców i pracowników administracji publicznej poprzez portal informacyjny GUS. Budowa 16 regionalnych ośrodków informacji, z wyposażeniem minimum w kilka stanowisk dostępu do Internetu”

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację i modernizację okablowania strukturalnego poziomego, zapewniającego transmisję danych dla urządzeń komputerowych i multimedialnych.
- Modernizację Głównego Punktu Dystrybucyjnego MDF
- Budowę Lokalnego Punktu dystrybucyjnego IDF
- System tras kablowych do rozprowadzenia okablowania

W opracowaniu opisano następujące elementy komplementarne sieci LAN, których dostawa i realizacja przebiegać będzie w ramach niezależnego zadania:

- Ułożenie i zakończenie w węzłach sieci okablowania szkieletowego światłowodowego
- Dobór i instalację urządzeń aktywnych sieci

W niezależnych opracowaniach opisano ponadto modernizację i rozbudowę instalacji zasilającej dedykowanej 230V wraz z doбором UPS-ów oraz system multimedialny Sali Konferencyjnej

## 3. Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego i instalacji elektrycznych. Wszystkie wymienione w projekcie zagadnienia są regulowane przez poniższe normy:

- **ISO/IEC 11801:2011** „Information technology. Generic cabling for customer premises”.
- **EN 50173-1:2011** „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **TIA/EIA 568-C.2:2009** “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises”.
- **PN-EN 50173-1:2011** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50173-2:2011** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Lokale biurowe”.
- **PN-EN 50174-1:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- **PN-EN 50174-2:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

- **PN-EN 50346:2009** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- **PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- **PN-IEC 60364** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

#### 4. Wymagania ogólne systemu okablowania strukturalnego i zasilania dedykowanego

System okablowania strukturalnego powinien tworzyć niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych projektuje się:

- Lokalizację i ilość stanowisk roboczych wynikającą ze wskazań inwestora;
- Zintegrowane punkty komputerowe ZPK montowane w pomieszczeniach biurowych na powierzchni ściany składające się z 1 gniazda sieci komputerowej typu RJ45 oraz 2 gniazd zasilających 2P+Z standardu brytyjskiego. W sumie 35 ZPK typu A;
- Zintegrowane punkty komputerowe ZPK montowane w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” w puszkach podłogowych (UWAGA: 2xZPK w puszcze) składające się z 1 gniazda sieci komputerowej typu RJ45 oraz 2 standardowych gniazd zasilających 2P+Z „DATA” koloru czerwonego z blokadą. W sumie tworzą one 22szt. ZPK typu B w 11 puszkach podłogowych. W wypadku puszek dedykowanych dla stanowisk prelegentów 2 gniazda zasilania zostają zastąpione gniazdami systemu multimedialnego wg opisu branżowego. Dodatkowo w punktach tych instalowane jest jedno gniazdo RJ45 na potrzeby tablic interaktywnych (interfejs USB). W sumie stanowią one 4szt. ZPK typu C w 4 puszkach podłogowych;
- Każdy 4-parowy przewód U/UTP okablowania dla ZPK trwale zakończony na nieekranowanym module gniazda RJ45 umieszczonym w ZPK (strona użytkownika) oraz takim samym module umieszczonym w panelu krosowym (strona punktu dystrybucyjnego);
- Dla powyższego zakresu projektuje się łącznie 65 nowych punktów ZPK (35 typu A, 26 typu B, 4 typu C), każdy z okablowaniem, gniazdami logicznymi i elektrycznymi, panelami krosowymi i osprzętem w rozdzielni elektrycznej;
- Punkt systemowy (systemu multimedialnego) dla potrzeb sterowania bezprzewodowego (accesspoint-ów), montowany w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” nad sufitem podwieszanym, składający się z 2 bezpośrednich zakończeń sieci komputerowej wtykiem typu RJ45 i gniazdem RJ45 na panelu rozdzielczym w punkcie dystrybucyjnym oraz 1 standardowego gniazda zasilającego 2P+Z;
- Punkty systemowe dla projektorów multimedialnych montowane w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” na powierzchni sufitu podwieszanego składające się z 2 zakończeń sieci komputerowej: 1 wtykiem typu RJ45 po stronie projektora i gniazdem RJ45 na panelu rozdzielczym w punkcie dystrybucyjnym, 1 obustronnie niezakończonym - do celów sterowania RS-232, IR lub rezerwy, oraz 1 standardowego gniazda zasilającego 2P+Z (łącznie 2 punkty dla projektorów);
- Punkty systemowe dla tablic interaktywnych montowane w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” na powierzchni sufitu podwieszanego składające się z 3 zakończeń sieci komputerowej: 2 wtykiem typu RJ45 po stronie projektora i gniazdem RJ45 na panelu rozdzielczym w punkcie dystrybucyjnym, 1 obustronnie niezakończonym - do celów sterowania RS-232, IR lub rezerwy, oraz 3 standardowych gniazd zasilania 2P+Z (łącznie 2 punkty dla tablic interaktywnych);
- W wypadku zastosowania tablic interaktywnych ruchomych (wyposażonych w stojak na kółkach) i zintegrowanych z projektorem, punkt zostanie zmodyfikowany i wyposażony w gniazda RJ45 oraz umieszczony na ścianie, na wysokości 1,5m od powierzchni podłogi.
- Punkty systemowe dla kontrolerów ściennych montowane w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” na powierzchni ściany przy 2 wejściach do pomieszczenia, składające się z 4 zakończeń sieci komputerowej: 1 zakończone wtykiem typu RJ45 po stronie

kontrolera i gniazdem RJ45 na panelu rozdzielczym, 3 obustronnie niezakończone - do celów sterowania RS-232, IR, we/wyj (łącznie 2 punkty systemowe dla kontrolerów);

- Punkt systemowy w rozdzielni elektrycznej TB0.1 dla zasilania obwodów bytowych, składające się z 3 zakończeń sieci komputerowej: 1 zakończone wtykiem typu RJ45 po stronie rozdzielni i gniazdem RJ45 na panelu rozdzielczym, 2 obustronnie niezakończone, przeznaczone do realizacji sterowania oświetleniem, ekranami i roletami elektrycznymi;
- Dla powyższego zakresu projektuje się łącznie 11 torów okablowania U/UTP do punktów systemowych dla urządzeń multimedialnych, z okablowaniem, gniazdami/wtykami logicznymi RJ45 i elektrycznymi, panelami krosowymi i osprzętem w rozdzielni elektrycznej oraz łącznie 12 niezakończonych gniazdem/wtykiem torów okablowania U/UTP dla celów sterowania i automatyki,
- Projektuje się przeniesienie 12 istniejących ZPK, w ramach modernizacji pomieszczeń na parterze budynku oraz demontaż (na czas trwania prac) i ponowny montaż 3 punktów ZPK zlokalizowanych na ścianie pomiędzy pomieszczeniami nr 2 i 3. Po ponownym montażu gniazd należy wykonać pomiary okablowania zgodnie z procedurą jak dla nowych punktów. W budynku zainstalowano okablowanie certyfikowane systemu MOLEX PROMISE NETWORKS
- Punkt końcowy ZPK oparty zostanie na płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu 45x45mm.
- Wymagania w zakresie elementów pasywnych okablowania strukturalnego określono, jako kategoria 6 dla komponentów (pasmo przenoszenia 250MHz) i klasa E wydajności łącza (przepustowość 200Mb/s) Okablowanie poziome winno być realizowane w oparciu o przewód nieekranowany U/UTP, w izolacji typu LSZH.
- Okablowanie poziome z pomieszczeń biurowych na kondygnacjach 0-4 prowadzone do Głównego Punktu Dystrybucyjnego (MDF) znajdującego się w pomieszczeniu serwerowni na kondygnacji 4;
- Okablowanie poziome z modernizowanego pomieszczenia B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” prowadzone do Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego (IDF) zlokalizowanego w tym samym pomieszczeniu
- Okablowanie szkieletowe wewnętrzne realizowane w oparciu o światłowód wielomodowy klasy OM3, 4 włóknowy 50/125µm, w powłoce LSZH, zakończony obustronnie w technologii spawania (pigtail) modułami z gniazdem LC duplex umieszczonym w panelach krosowych w punktach dystrybucyjnych MDF i LDF (wykonane w ramach niezależnego zadania poza zakresem opracowania)
- Prowadzenie tras kablowych na obszarze ciągów komunikacyjnych na kondygnacjach 0-4 oraz w pomieszczeniach biurowych uwzględniające wykorzystanie listew elektroinstalacyjnych z tworzyw sztucznych. W pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” prowadzenie w przestrzeni posadzki, w osłonie z rur elektroinstalacyjnych;
- Separację okablowania zasilającego i okablowania logicznego sieci komputerowej i multimedii zgodnie z normą PN-EN 50174-2. W przypadku konieczności wspólnego prowadzenia przewodów zasilających i nieekranowanych przewodów logicznych należy stosować element separacyjny np. dwukomorowe koryta kablowe. Wyjątkiem jest ostatnie 15m okablowania, gdzie dopuszcza się prowadzenie bez separatora.

W ramach niezależnego opracowania dotyczącego zasilania dedykowanego (Tom II) zapewniono:

- Rozbudowę rozdzielnic piętrowych TK0, TK1, TK2, TK3 i TK4 zasilania dedykowanego, adekwatnie do rozbudowy okablowania logicznego w obszarze kondygnacji 0-4
- Instalację nowej rozdzielnicy TK0,1 zasilania dedykowanego dla modernizowanych pomieszczeń na kondygnacji parteru
- Modernizację układu zasilania, w szczególności rozdzielnicy głównej RG i rozdzielnicy głównej komputerowej GRK odpowiadającą zwiększonym wymaganiom związanym z instalacją nowych punktów ZPK
- Instalację 4 zasilaczy awaryjnych UPS o wydajności 2000VA każdy, przeznaczone do montażu w szafach RACK19”

W celu zagwarantowania niezawodności oferowanego rozwiązania zaleca się zapewnić

- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Certyfikaty potwierdzające zgodność z normami powinny dotyczyć testu w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania strukturalnego winny być nowe i pochodzić od jednego producenta oraz być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne przez okres 25 lat. Gwarancja Wykonawcy powinna zawierać odrębne zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania, który obejmuje tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza (kable instalacyjne, krosowe i przyłączeniowe, panele 19", złącza) wykonanego na rzecz Zamawiającego przez okres 25 lat.
- Zaleca się aby warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności było wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie zaleceniami producenta. Instalacja powinna być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora danego systemu okablowania.

W celu zagwarantowania ciągłości pracy Urzędu w toku modernizacji i rozbudowy sieci strukturalnej w części polegającej na instalacji ZPK w pomieszczeniach biurowych zakłada się etapowanie prac.

## **5. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie, jakości i wydajności, zaleca się aby wszystkich czynności instalacyjnych dokonała wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza powinna zatrudniać Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikaty wydane przez producenta okablowania przyjętego do realizacji zadania.
- Certyfikat Instalatora powinien być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację powinien być dokumentem terminowym wydawanym na czas określony. Po tym czasie instalator powinien go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego powinien posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

## **6. Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem/wtykiem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności projektuje się zastosowanie okablowania klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami winno się udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Celem zapewnienia zasilania



urządzeniom końcowym, projektuje się zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesyłanie energii zgodnie ze standardem PoE (ang. Power over Ethernet) o mocy co najmniej 15W wg IEEE 802.3af .

### 6.1. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników projektuje się zorganizować w postaci modułów RJ45 standardu „keystone” montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia zintegrowanych punktów komputerowych ZPK



*Rys. Złącze RJ45 UTP keystone*

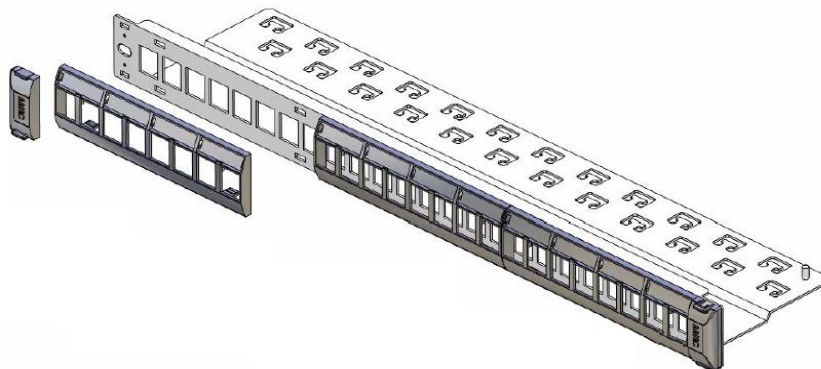
W gniazdach przyłączeniowych projektuje się zastosować moduły RJ45, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł powinien zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona powinna być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurczowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
- Powinno się zapewnić możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, drukarka, urządzenia AV) poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45 o minimum 4 możliwych kolorach oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, projektuje się zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2, co zostanie potwierdzone certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego,
- Moduł powinien zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Piny RJ45 powinny być pozłacane, co zagwarantuje wieloletnie, niezawodne działanie, odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły powinny być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co zostanie udokumentowane certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).

- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza powinny się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się połączeń metalicznych. Projektuje się zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły powinny być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co zostanie udokumentowane certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 powinny zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył będzie zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, projektuje się zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC.
- Projektuje się dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Projektuje się minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozproszczenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie zaleca się stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równoległe w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Moduł powinien posiadać kolorową etykietę wskazującą rozproszczenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Zaleca się zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki powinno zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 powinno być aktywnych.
- Zaleca się standard mechanicznego montażu standardu „keystone” w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego standardu zaleca się zastosować w panelach rozdzielczych 19” w punktach dystrybucyjnych.

## 6.2. Panele rozdzielcze RJ45 19”

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19” jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanego przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łącza okablowania z panelu rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych.



*Rys. Obudowa panela rozdzielczego RJ45 19”*



Projektuje się zastosować panele zapewniające:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45.
- Montaż modułów RJ45 dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe umieszczane w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł powinien zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona powinna być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, drukarka, urządzenia AV) powinna być zapewniona poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45 w co najmniej 4 dostępnych kolorach oznaczających.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panelu. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- W tylnej części paneli powinna znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

### 6.3. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych 4-parowych U/UTP kat.6 250 MHz. Kabel powinien zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Projektuje się zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne normy okablowania ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zaleca się potwierdzić powyższe certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TLUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR-F (dB/100 m)	TLUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	1.8	78	76	79	83	81	31
4	3.2	71	68	70	84	80	32
10	5.0	65	60	64	81	70	29
16	6.5	62	55	61	79	62	31
25	8.7	53	51	58	75	60	33
31,25	9.6	57	49	57	72	56	30
100	17.4	49	32	49	62	45	26
200	25.8	45	23	45	53	36	24
250	30.4	42	16	44	47	35	21

Tab. Wartości parametrów transmisyjnych okablowania U/UTP

- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych projektuje się zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Dodatkowe parametry jak podano w tabeli poniżej:

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	150 $\Omega$ / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	48 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	65 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Wymiary zewnętrzne (maksymalne)	6,2 x 13,5 mm

*Tab. Wartości dodatkowych parametrów okablowania U/UTP*

#### 6.4. Kable krosowe i przyłączeniowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. Zadaniem kabli przyłączeniowych jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów) do gniazd przyłączeniowych ZPK rozmieszczonych w obiekcie. Projektuje się zastosować kable przyłączeniowe o długości w zależności od odległości urządzenia od gniazda RJ45. Długości w zakresie od 1,5 do 5m, dzięki czemu unikniemy nadmiernej ilości kabli utrudniających dostęp do urządzeń i komplikujących pracę osób przy stanowisku roboczym. Przewiduje się zastosować kable krosowe o długości od 1 do 5m. Kable o długości 5m zastosowane będą pomiędzy 2 szafami głównego punktu dystrybucyjnego MDF zawierającymi panele rozdzielcze i urządzenia aktywne. Kable o długości 1m zastosowane będą pomiędzy panelami rozdzielczymi a urządzeniami aktywnymi lokalnego punktu dystrybucyjnego IDF. Kable krosowe i przyłączeniowe powinny zapewniać:

- Wydajność kategorii 6, kable nieekranowane.
- Dopasowanie do łączy okablowania poziomego – zaleca się użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania w celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach (wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej)
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory nakładane na wtyki RJ45

#### 6.5. Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych

W przypadku urządzeń końcowych takich jak projektory, tablice interaktywne, ściennie panele sterujące oraz punkty dostępowe WiFi dla systemów AV, kabel instalacyjny projektuje się wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Kabel instalacyjny powinny być zakończone wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niezamierzonym wypięciem
- Wtyki z możliwością montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz na kablu skrętkowym o max. średnicy 8 mm.
- Celem zapewnienia wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, projektuje się zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg norm.
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoE.

## 7. Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne projektuje się wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych RACK 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

### 7.1. Główny punkt dystrybucyjny (Serwerownia)

W ramach modernizacji głównego punktu dystrybucyjnego MDF projektuje się wykorzystać istniejące szafy RACK 19" oraz opisane w opracowaniu wyposażenie w postaci paneli rozdzielczych z gniazdami RJ45 i światłowodowe oraz panele porządkujące kable krosowe.

### 7.2. Pośrednie punkty dystrybucyjne

Do budowy pośredniego punktu dystrybucyjnego IDF, do których dołączone jest okablowanie poziome z pomieszczenia B.04 „sala szkoleniowo-konferencyjna”, projektuje się użyć szafy stojącej 19" 24U 800x600x1230mm (szer. x gł. x wys.) o poniższych parametrach:

- Konstrukcja metalowa malowana proszkowo, kolor czarny (RAL 7021).
- Dwie płaszczyzny montażowe 19" (z przodu i z tyłu).
- Możliwość pełnej regulacji profili montażowych 19", przód – tył.
- Drzwi przednie z metalową ramą usztywniającą i wklejoną szybą ze szkła hartowanego, z możliwością otwarcia 180° i montażem prawo lub lewostronnym, zamocowane na trzech zawiasach. W celu łatwej analizy stanu urządzeń w szafie, bez konieczności otwierania drzwi, szyba powinna być wykonana z przezroczystego szkła.
- Zamek w drzwiach przednich zamykany na klucz
- Demontowane osłony boczne i tylna zamykane na klucz.
- Przepusty kablowe do wprowadzenia kabli na ścianie tylnej i w podłodze.
- Dwuwarstwowy dach, z wylotem powietrza w czasie wentylacji na krawędziach dachu i pełną warstwą górną, nie zawierającą otworów wentylacyjnych. Taka konstrukcja zapewni możliwość ustawienia na dachu szafy urządzeń i wyposażenia dodatkowego
- Nośność, co najmniej 100kg
- Wyposażenie dodatkowe:
  - ✓ Cokół o wysokości 120mm,
  - ✓ Maskownica dachowa z filtrem powietrza,
  - ✓ Przepust kablowy podłogowy
  - ✓ Panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, (5szt)
  - ✓ Listwa uziemiająca
  - ✓ Niewysuwana półka 19" perforowana, montowana w 4 punktach, (2szt)
  - ✓ Listwa zasilająca 19" 1U 8x230V z filtrem przepięć (2szt.)

## 8. Okablowanie szkieletowe

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednim punktem dystrybucyjnym. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe projektuje się wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń w systemie. Okablowanie to wykonywane jest w ramach odrębnego zadania. W niniejszym opracowaniu przedstawione są ogólne wytyczne jego doboru celem zapewnienia kompatybilności z rozwiązaniami opisanymi w projekcie

## 8.1. Kable instalacyjne światłowodowe

W połączeniu szkieletowym, pomiędzy MDF a IDF zaleca się zastosować 2 kable światłowodowe (topologia pierścienia) spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność 4 włókna
- Włókna wielomodowe MM OM3 50/125 $\mu$ m o parametrach:

Parametr	Wartość
Szerokość pasma przy 850 nm	1500 MHz/km (nadajnik LED) 2000 MHz/km (nadajnik VCSEL)
Szerokość pasma przy 1300 nm	500 MHz/km
Tłumienność przy 850nm	3.2 dB/km
Tłumienność przy 1300nm	1.0 dB/km

*Tab. Wartości parametrów okablowania światłowodowego*

- Konstrukcja kabla standardu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku (w rurach osłonowych).
- Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelem chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.
- Konstrukcja kabla powinna zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo powinny zapewniać ochronę antygryzoniową.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych planuje się zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Wymagane parametry kabla światłowodowego

Parametr	Wartość
Srednica zewnętrzna kabla (maksymalna)	7 mm
Waga kabla (maksymalna)	50 kg/km
Siła ciągnięcia (maksymalna)	1600 N
Promień gięcia (minimalny)	100 mm
Odporność na zgniatanie (maksymalna)	1500 N/dm
Zakres temperatury instalacji	-5 /+50 °C

*Tab. Wartości parametrów dodatkowych okablowania światłowodowego*

## 8.2. Panele rozdzielcze światłowodowe 19"

Kable światłowodowe w szafach 19" projektuje się zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna zakończyć w technologii spawania (pigtaile dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Zaleca się zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- Łatwy dostęp do wnętrza poprzez wysuwaną szufladę.
- Konstrukcja wykonana z metalu z ochronnym pokryciem antykorozyjnym.
- 4 otwory w ścianie tylnej do wprowadzenia kabli instalacyjnych za pośrednictwem przepustów kablowych PG.
- W podstawie panela na wysokości przepustów PG powinny znajdować się elementy pozwalające na zamocowanie trwale do szuflady przełącznicy kabla instalacyjnego, zapobiegając przed przypadkowym wysunięciem się kabla.
- Standardowo panel w komplecie powinien zawierać:
  - ✓ 4 uchwyty do organizacji włókien,

- ✓ Opaski zaciskowe,
- ✓ Śruby do montażu w stelażu 19”
- ✓ Przepusty PG oraz zaślepki pod niewykorzystane porty PG,
- ✓ Gniazda przepustowe (ilość zależna od pojemności zakańczanego kabla),
- ✓ Pigtaile,
- ✓ Kasety, uchwyty oraz osłony na spawy dla zabezpieczenia spawów światłowodowych.



*Rys. Panel rozdzielczy światłowodowy*

### 8.3. Kable krosowe światłowodowe

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Zaleca się zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Złącza LC duplex z obydwu stron kabla.
- Konstrukcja 2-włóknowa duplex, celem zapewnienia 2-kierunkowej transmisji Ethernet.
- Rodzaj włókien tego samego typu jak w kablu instalacyjnym.
- Długość dostosowana do odległości pomiędzy panelem światłowodowym a urządzeniami aktywnymi

## 9. Urządzenia aktywne

Dobór urządzeń aktywnych leży poza zakresem niniejszego opracowania i zostanie przeprowadzony przez służby informatyczne Użytkownika. W niniejszym opracowaniu wskazano wymaganą ilość portów urządzeń aktywnych związaną z konfiguracją nowoprojektowanego lokalnego punktu dystrybucyjnego IDF.

Przełącznik dostępowy warstwy 2 w punkcie IDF powinien dysponować minimum 48portami 10/100/1000BaseT oraz 4 portami służącymi do obsługi modułów światłowodowych GBIC (połączenie z przełącznikiem warstwy 3). Projektuje się zapewnić przełącznik z portami obsługującymi standard zasilania PoE, oraz zastosować moduły światłowodowe przystosowane do pracy ze światłowodem wielomodowym 50/125um klasy OM3, wyposażone w złącza LC duplex.

## 10. Materiały elektroinstalacyjne

W instalacji zaleca się zastosować następujące materiały i rozwiązania umożliwiające prowadzenie i zakończenie okablowania elektrycznego i logicznego

### 10.1. Puszki podłogowe

Instalację okablowania strukturalnego w pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” projektuje się wykonać w oparciu o okrągłe puszki podłogowe umożliwiające montaż kątowych i prostych modułów w standardzie 45x45mm. W jednej puszcze zainstalowane powinny być 2 zintegrowane punkty komputerowe ZPK. Wyjątek stanowią 4 puszki z przeznaczeniem dla prelegenta, gdzie w miejsce 2 gniazd zasilania zastosowane będą 1 gniazdo sygnału HDMI i 1 gniazdo 15pin HD



D-Sub sygnału VGA, gniazdo audio 3,5mm mini Jack oraz dodatkowe gniazdo RJ45 dla sygnału USB (opisane w koncepcji systemu multimedialnego). Konstrukcja puszek powinna ułatwiać instalację wszystkich typów wtyczek oraz zapewniać bezpieczny promień gięcia kabli teleinformatycznych po zamknięciu pokrywy



*Rys. Puszka podłogowa*

Wymagane parametry puszek podłogowych kształtują się następująco:

- Okrągły kształt umożliwiający montaż 6 modułów 45 x 45mm oraz 3 modułów 22,5 x 45mm
- Głębokość puszek 65 mm
- Do podłóg wylewanych, zastosowanie wraz z dedykowaną, wykonaną z tworzywa kasetą o regulowanej wysokości, posiadającą osłabienia do wprowadzenia kabli i przewodów kanałem podpodłogowym lub rurą
- Regulacja kasety do podłóg wylewanych umożliwiająca dopasowanie i wypoziomowanie względem posadzki
- Pokrywa puszek posiadać powinna min. 2 przepusty do wyprowadzania przewodów
- Możliwość instalacji pokrywy puszek w trzech różnych pozycjach
- Pokrywy puszek i rewizji z możliwością wykończenia powierzchnią podłogi o grubości do 5,5 mm. W przypadku materiałów o większej grubości istnieje możliwość zastosowania nakładek wykończeniowych z tworzywa w kolorze puszek
- Dołączona separacja obwodów
- Puszka wykonana w kolorze szarym
- Stopień ochrony IP40
- Odporność udarowa IK08

## **10.2. Gniazda natynkowe**

Instalację okablowania strukturalnego w pomieszczeniach biurowych zaleca się wykonać w oparciu o puszek, uchwyty i ramki gniazd, przeznaczone do montażu natynkowego i umożliwiające instalację kątowych i prostych modułów w standardzie 45x45mm. W jednym zestawie puszek zainstalowane mogą być gniazda zintegrowanego punktu komputerowego ZPK, czyli moduł gniazda RJ45 i 2 moduły zasilania 2P+Z w standardzie brytyjskim. Moduły gniazd zasilających powinny być zainstalowane w sposób umożliwiający włączenie dwóch wtyczek jednocześnie (odwrócone o 180st)

## **10.3. Adaptery gniazd**

Gniazda RJ45 zakończenia okablowania sieci projektuje się instalować w ZPK za pomocą adapterów umożliwiających ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, tak by wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi (w puszcze podłogowej ku górze). Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda (puszki ścienne) i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika. W wypadku puszek podłogowych ułatwi to wpięcie przewodu ruchomego do gniazda.



Rys. Adaptery kątowe gniazda 2xRJ45 i 1xRJ45

#### 10.4. Trasy kablowe

Instalację okablowania strukturalnego projektuje się wykonać w dedykowanych trasach kablowych z zachowaniem sposobu i odległości separacji między okablowaniem zasilania elektrycznego i okablowaniem logicznym (zgodnie z PN-EN 50174-2) W tym celu zaleca się wykorzystać:

- W pomieszczeniu serwerowni na 4 piętrze metalowe koryta kablowe (istniejące)
- W pomieszczeniu serwerowni na 4 piętrze, pomiędzy szafą MDF i szafą z urządzeniami aktywnymi drabinę kablową 100H50 (nowy most kablowy między szafami)
- W pionowych trasach kablowych drabinę kablową 100H50 oraz istniejące przepusty kablowe o średnicy 110mm
- W obszarze ciągów komunikacyjnych na wszystkich kondygnacjach plastikowe listwy elektroinstalacyjne 40x25 z przegrodą separującą
- W pomieszczeniach biurowych na wszystkich kondygnacjach plastikowe listwy elektroinstalacyjne 40x16 z przegrodą separującą,
- W pomieszczeniu B.04 „Sala szkoleniowo-konferencyjna” rury elektroinstalacyjne karbowane o średnicy zewnętrznej 25mm

Przyjęto minimum 30% zapasu pojemności i nośności tras, celem umożliwienia dalszej rozbudowy lub modernizacji systemu

#### 10.5. Dodatkowe wyposażenie elektryczne

Projekt wykonawczy systemu zasilania dedykowanego (Tom II) zawiera szczegółowe rozwiązania w zakresie modernizacji i rozbudowy układu zasilania. Określa on między innymi zakres wymaganego wyposażenia i konfigurację:

- Nowej rozdzielni TK0.1
- Modernizowanych rozdzielnic TK1,TK2,TK3 i TK4
- Modernizowanej rozdzielnicy głównej komputerowej GRK
- Modernizowanej rozdzielnicy głównej RG
- Okablowania elektrycznego zasilającego od rozdzielnic do ZPK
- Wewnętrznych linii zasilających WLZ

Wyposażenie elektryczne ZPK w biurach stanowić będą gniazda typu angielskiego, przeznaczone do montażu w zastosowanym osprzęcie elektroinstalacyjnym 45x45mm. W puszkach podłogowych zastosowane zostaną gniazda dla tego typu osprzętu typu standardowego, czerwone z blokadą.



*Rys. Gniazdo zasilania 45x45mm typu angielskiego*



*Rys. Gniazdo zasilania 45x45mm z blokadą*

## **11. Numeracja gniazd**

Projektuje się numerację gniazd logicznych sieci komputerowej wg istniejącego schematu tj:

AAA-XXX gdzie

AAA – oznacza punkt dystrybucyjny, w którym zakończone jest okablowanie MDF lub IDF  
XXX – oznacza nr kolejnego gniazda na panelach rozdzielczych okablowania

Dla nowego okablowania w pomieszczeniach biurowych przyjęto numerację od nr. 300 wzwyż

## **12. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego zaleca się Wykonawcy przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego.

### **12.1. Pomiary okablowania miedzianego**

Wszystkie łąca skrętkowe w systemie zaleca się przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łąca użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łącem.
- Dla przewodów wskazanych w opracowaniu jako niezakończone (wypust) na czas pomiarów wykonać tymczasowe zakończenie złączem RJ45
- Pomiary wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.

- Wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
  - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
  - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
  - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
  - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
  - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

## 12.2. Pomiary okablowania światłowodowego

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie (wykonane wg odrębnego opracowania) zaleca się przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza jednomodowe (SM) przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
  - ✓ Ciągłość łącza.
  - ✓ Długość łącza.
  - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

## 13. Prace ogólnobudowlane

W trakcie wykonywania instalacji leżącej w zakresie opracowania do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie tras dla okablowania, w tym przewiert, wykucie i zakrycie bruzd, wykucia pod puszki podłogowe w stropie DZ3, itp. Po instalacji okablowania Wykonawca zobowiązany jest do:

- Odtworzenia przegród budowlanych, przez które przeprowadzał okablowanie
- Wykonania wszelkich prac niezbędnych celem usunięcia uszkodzeń w strukturze obiektu wynikających z instalacji okablowania (np. malowanie)
- Wykonania zabudowy z płyt GK na konstrukcji z profili metalowych dla pionowego odcinka trasy okablowania z możliwością łatwego demontażu. Zabudowę wyposażać w otwory rewizyjne. Odtworzyć izolacyjność pożarową elementów konstr. przez które przechodzi okablowanie - przejścia przez strop zabezpieczyć masą ogniochronną.

#### **14. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

#### **15. Wymagania gwarancyjne**

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Wykonawca powinien zgłosić wykonaną instalację do certyfikacji producentowi celem otrzymania 25 letniej gwarancji na wykonane zdanie. Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne zawierającej odrębne zobowiązanie producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania wykonanego na rzecz Zamawiającego przez okres 25 lat.



## 16. Lista kablowa

Parter		0
Numer pom.	Numer gniazda	Długość Całkowita
3a	MDF.300	50,60
3a	MDF.301	56,35
3a	MDF.302	51,75
3a	MDF.303	56,35
4	MDF.304	54,05
4a	MDF.305	57,50
7	MDF.306	46,00
B.04	IDF.01	19,55
B.04	IDF.02	19,55
B.04	IDF.03	19,55
B.04	IDF.04	17,25
B.04	IDF.05	17,25
B.04	IDF.06	15,53
B.04	IDF.07	15,53
B.04	IDF.08	15,53
B.04	IDF.09	16,10
B.04	IDF.10	16,10
B.04	IDF.11	14,38
B.04	IDF.12	14,38
B.04	IDF.13	12,65
B.04	IDF.14	12,65
B.04	IDF.15	13,23
B.04	IDF.16	13,23
B.04	IDF.17	11,50
B.04	IDF.18	11,50
B.04	IDF.19	9,78
B.04	IDF.20	9,78
B.04	IDF.21	10,93
B.04	IDF.22	10,93
B.04	IDF.23	9,20
B.04	IDF.24	9,20
B.04	IDF.25	7,48
B.04	IDF.26	7,48
B.04	IDF.27	13,80
B.04	IDF.28	13,80
B.04	IDF.29	13,80
B.04	IDF.30	12,08
B.04	IDF.31	12,08
B.04	IDF.32	10,35
B.04	IDF.33	10,35

B.04	IDF.34	10,35
B.04	IDF.35	14,38
B.04	IDF.35 NZ	14,38
B.04	IDF.35 NZ	14,38
B.04	IDF.36	17,25
B.04	IDF.36 NZ	17,25
B.04	IDF.36 NZ	17,25
B.04	IDF.37	8,05
B.04	IDF.37 NZ	8,05
B.04	IDF.38	13,23
B.04	IDF.38 NZ	13,23
B.04	IDF.39	9,20
B.04	IDF.39 NZ	9,20
B.04	IDF.40	15,53
B.04	IDF.40 NZ	15,53
B.04	IDF.40 NZ	15,53
B.04	IDF.40 NZ	15,53
B.04	IDF.41	12,08
B.04	IDF.41 NZ	12,08
B.04	IDF.41 NZ	12,08
B.04	IDF.41 NZ	12,08
A.03	IDF.42	15,53
A.03	IDF.42 NZ	15,53
A.03	IDF.42 NZ	15,53
suma		1101,13

NZ – oznacza obwody obustronnie niezakończone wtykiem/gniazdem RJ45

Piętro 1		
Numer pom.	DO Numer gniazda	Długość Całkowita
102	MDF.307	39,1
104	MDF.308	47,15
106	MDF.309	50,6
107	MDF.310	42,55
110	MDF.311	39,1
113	MDF.312	55,2
116	MDF.313	52,9
116	MDF.314	60,95
117	MDF.315	51,75
118	MDF.316	47,15
suma		486,45

Piętro 2		
Numer pom.	DO Numer gniazda	Długość Całkowita
202	MDF.317	34,5
202	MDF.318	39,1
202	MDF.319	40,25
208	MDF.320	42,55
217	MDF.321	54,05
222	MDF.322	39,1
suma		249,55

Piętro 3		
Numer pom.	DO Numer gniazda	Długość Całkowita
302	MDF.323	32,2
303	MDF.324	41,4
304	MDF.325	42,55
304A	MDF.326	43,7
304A	MDF.327	56,35
313	MDF.328	47,15
317	MDF.329	46
318	MDF.330	42,55
320	MDF.331	35,65
suma		387,55

Piętro 4		
Numer pom.	DO Numer gniazda	Długość Całkowita
401	MDF.332	25,3
415	MDF.333	37,95
418	MDF.334	41,4
suma		104,65

## 17. Zestawienie materiałów

### OKABLOWANIE MIEDZIANE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Moduł RJ45 kat.6 UTP	149	szt.
2	Wtyk RJ45 kat6 ekranowany + osłona	11	kpl
3	Adapter 1xRJ45 45x45mm	61	szt.
4	Adapter 2xRJ45 45x45mm	4	szt.
5	Panel 24xRJ45 1U, bez modułów	4	szt.
6	Zaślepka do nieobsadzonych 8 portów RJ45	1	szt.
7	Zaślepka do nieobsadzonego 1 portu RJ45	8	szt.
8	Kolorowy oznacznik na bok paneli rozdzielczych, czerwony	4	szt.
9	Kabel RJ45-RJ45 U/UTP kat.6 10G 1m	50	szt.
10	Kabel RJ45-RJ45 U/UTP kat.6 10G 5m	35	szt.
11	Kabel U/UTP kat.6 250MHz LSZH	2 500	m
12	Akcesoria montażowe 2%	1	Kpl.

### SZAFA RACK I WYPOSAŻENIE SZAFY

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Szafa wolnostojąca, 24U, 800/600/1230, RAL 7021	1	szt.
2	Cokół 800x600, wys. 120mm	1	szt.
3	Panel porządkujący do szafy RACK 19"	7	szt.
4	Listwa zasilająca 19" 8x230V z wył. i filtrem p.zakł.	2	szt.
5	Półka stała 19"/2U/450mm	2	szt.
6	Zestaw uziemiający	1	szt.
7	Zestaw śrub z koszykiem 50x	1	szt.

### MATERIAŁY ELEKTROINSTALACYJNE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Drabinka kablowa 100H50	20	m
2	Listwa elektroinstalacyjna 40x25 z przegrodą	500	m
3	Listwa elektroinstalacyjna 40x16 z przegrodą	400	m
4	Rury elektroinstalacyjne karbowane 25mm	400	m
5	Akcesoria montażowe do listew 30%	1	kpl
6	Puszka podłogowa + kasetka do podłóg wylewanych	15	szt.
7	Puszka podtynkowa głęboka 40mm na 3xmoduł K45	2	szt.
8	Puszka natynkowa głęboka 40mm na moduł K45	49	szt.
9	Element rozszerzający	81	szt.
10	Adapter na osprzęt K45	146	szt.
11	Ramka instalacyjna 1x mod.K45	3	szt.
12	Ramka instalacyjna 2x mod.K45	11	szt.
13	Ramka instalacyjna 3x mod.K45	37	szt.
14	Akcesoria montażowe pozostałe2%	1	kpl.

Wszystkie nazwy własne urządzeń i materiałów użyte w dokumentacji są podane przykładowo i określają jedynie minimalne oczekiwane parametry jakościowe oraz wymagany standard i mogą być zastąpione przez inne równoważne, jednak obowiązek udowodnienia równoważności, zgodnie należy do Wykonawcy.

## 18. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego

### Uprawnienia budowlane projektanta

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-866 Gdańsk, ul. Św. Józefa 43/44  
Tel. (0-58) 324-69-77  
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 7 czerwca 2004 r

syg. akt 16/POM/OKK/04

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm) oraz § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 ust. 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że:

**Pan JERZY USTARBOWSKI**  
magister inżynier  
urodzony dnia 13.12.1973 r w Pucku

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny: POM/0014/PWOE/04

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

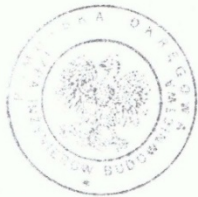
**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

  
**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
*Ryszard Kołasa*

**Otrzymują:**

1. Pan Jerzy Ustarbowski  
80-866 Gdańsk, ul. Gdyńskich Kosynierów 2/1
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
*Włodzisław Suligowski*

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
*Leszek Niedostatkiwicz*



## Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby inżynierów budownictwa

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

### Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Jerzy Ustarbowski**  
80-283 Gdańsk ull. Myśliwska 95 a/8

jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

o numerze ewidencyjnym POM/IE/0444/04

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2013-07-01 do 2014-06-30

Gdańsk 2013-06-20 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świątobowska 4  
(\*) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-95

PRZEWODNICZĄCY RADY

*Ryszard Kolas*

Uprawnienia budowlane sprawdzającego

Gdańsk 1989-01-12  
Nr 3879/Gd/89

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Mirosław Prociński  
(nazwisko i imię)  
magister inżynier elektryk  
(tytuł naukowy - zawodowy).  
urodzony(a) dnia 17 maja 1954 r. w Inowrocławiu  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta  
(rodzaj funkcji)  
w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)  
w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel(ka) Mirosław Prociński jest upoważniony(a) do:  
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt  
Wojewódzki  
*[Signature]*  
M. Arch. Konrad [Signature]

## Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do izby inżynierów budownictwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**POM-FQ2-7N7-FBZ \***

Pan Mirosław Prociński o numerze ewidencyjnym POM/IE/3986/01  
adres zamieszkania ul. Skarżyńskiego 5d/1, 80-463 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-12 roku przez:

Ryszard Kolasa, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450] dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## 19. Część rysunkowa dokumentacji

<b>LP</b>	<b>NR RYSUNKU</b>	<b>TYTUŁ RYSUNKU</b>	<b>SKALA</b>
1.	T-01	Instalacja sieci LAN - PARTER	1:75
2.	T-02	Instalacja sieci LAN – I PIĘTRO	1:75
3.	T-03	Instalacja sieci LAN – II PIĘTRO	1:75
4.	T-04	Instalacja sieci LAN – III PIĘTRO	1:75
5.	T-05	Instalacja sieci LAN – IV PIĘTRO	1:75
6.	T-06	Schemat układu sieci LAN	-
7.	T-07	Rozmieszczenie urządzeń sieci LAN w szafach RACK	-