

1172, 12

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

część / teczka

V

temat / obiekt / część:

**PRZEBUDOWA BUDYNKÓW (C,D) PRZY UL.KASZUBSKIEJ 35  
W SZCZECINIE  
INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE  
- KOMPUTEROWA, TELEFONICZNA**

adres:

**SZCZECIN, UL. KASZUBSKA 35, DZ.NR 8/5, OBRĘB: 1046 ŚRÓDMIEŚCIE**

inwestor:

**KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI, 70-515 SZCZECIN, UL.MAŁOPOLSKA 47**

branża:

**TELETECHNICZNA**

faza:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

miejsce / data:

**SZCZECIN,  
08. 2013**

Oświadczam, że projekt budowlany sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane).

autor / projektant / opracował:

**TELETECHNICZNA**

imię i nazwisko / uprawnienia / specjalność:

**PROJEKTANT:** mgr inż. Patryk Dominiak  
upr. proj. ZAP/0107/POOE/12, specjalność:  
elektryczna  
upr. proj. ZAP/0223/POOT/09, specjalność:  
telekomunikacyjna

**SPRAWDZAJĄCY:** mgr inż. Piotr Markowski  
upr. proj. ZAP/0218/POOE/11, specjalność:  
elektryczna

podpis





## Spis treści

1.	Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2.	Podstawa prawna opracowania.....	3
3.	Instalacja telefoniczna i komputerowa .....	3
4.	Obliczenia techniczne.....	26
5.	Uwagi końcowe .....	26
6.	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie .....	28

## Spis załączników

DECYZJA MGR INŻ. PATRYK DOMINIAK, NR UPR. ZAP/0107/POOE/12..... ZAŁĄCZNIK 1

ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. PATRYK DOMINIAK, ZAP/BT/0016/10

DECYZJA MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, NR UPR. ZAP/0218/POOE/11..... ZAŁĄCZNIK 2

ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/IE/0278/11

## Spis rysunków

BUDYNEK C D/ RZUT PARTERU - STRUKTURALNA.....	RYSUNEK T1
BUDYNEK C D/ RZUT 1 PIĘTRA - STRUKTURALNA.....	RYSUNEK T2
BUDYNEK C D/ RZUT 2 PIĘTRA/PODDASZA - STRUKTURALNA.....	RYSUNEK T3
SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE GPD BUD C.....	RYSUNEK T4
SCHEMAT IDEOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUD C.....	RYSUNEK T5
SCHEMAT IDEOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO W BUD D.....	RYSUNEK T6
SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE GPD BUD D.....	RYSUNEK T7
SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE DYSTRYBUCYJNEJ PPD1 D .....	RYSUNEK T8
SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE DYSTRYBUCYJNEJ PPD2 D..	RYSUNEK T9

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

*Projekt wykonawczy dla obiektu:*

**PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PODDASZA  
NA POMIESZCZENIA BIUROWE W BUDYNKU ( C D) PRZY UL.KASZUBSKIEJ 35  
W SZCZECINIE  
UL.KASZUBSKA 35 DZ.NR 8/2  
OBRĘB 1046 ŚRÓDMIEŚCIE SZCZECIN  
**INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE  
- KOMPUTEROWA, TELEFONICZNA****

*Inwestor:*

KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI  
UL.MAŁOPOLSKA 47,  
70-515 SZCZECIN

## **2. Podstawa prawna opracowania**

- umowa pomiędzy Inwestorem a projektantem
- koncepcja rozwiązań techniczno-technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem;
- projekty branżowe instalacji i architektury
- obowiązujące normy i przepisy

## **3. Instalacja telefoniczna i komputerowa**

### **1. ZAKRES PROJEKTU**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego (w zakresie instalacji komputerowej, telefonicznej) w budynku Komendy Miejskiej Policji w Szczecinie. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

### **2. NORMY**

Zakres niniejszego projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach, obowiązujących w chwili tworzenia niniejszej dokumentacji, regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

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
- 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

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- IEC 61156-7 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych kat.6A
- 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.

Wykorzystane w opracowaniu projektu nazwy własne zostały użyte w celach informacyjnych do określenia klasy sprzętu.

### 3. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE

- o Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnej dla daty wykonywania dokumentacji wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz.  
W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- o Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne poziome oraz telefoniczne, muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- o Aby zagwarantować Użytkownikowi najwyższą jakość i niezawodność w zakresie projektowanego rozwiązania oraz komponentów, producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego (miedzianego) musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami Six Sigma (status Belt), Premium Verification Program (PVP GHMT) oraz ISO 9001;
- o Maksymalna długość skręconych par transmisyjnych kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;



- W konfiguracji pierwotnej – do uruchomienia systemu, należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne Kat.6A / Klasa EA, przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6A..
- System docelowo ma posiadać potwierdzoną wydajność Klasy FA (wymagane certyfikaty niezależnych laboratoriów oraz wymaganie wykonania pomiarów certyfikacyjnych dla Klasy FA), natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, ustandaryzowanymi przez Normy oraz inne wynikające z potrzeb przyłączeniowych Użytkownika w zakresie innym niż okablowanie strukturalne;
- Zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem, projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności docelowej, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o nominalnym paśmie przenoszenia 1000 MHz (wymagane oznaczenie na kablu) w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (wymagany certyfikat na zgodność z normą IEC 60332-3-24);
- Kabel należy zakończyć trwale na ekranowanym złączu typu 110, zarabianym metodą narzędziową. Ekranowane złącze w osprzęcie połączeniowym ma zapewnić kontakt ekranu każdej pary kabla, a obudowa zewnętrzna automatyczny i samoczynny, 360° kontakt z ekranem ogólnym wszystkich par transmisyjnych;
- Ze względu na konieczność zapewnienia marginesów pracy, jako gwarancji pełnej wydajności docelowej, niezależnie od jakości wykonawstwa i zakłóceń, wymaga się aby złącza teleinformatyczne (stanowiące trwałe elementy zakończenia kabla) oraz kabel transmisyjny posiadały wydajność, o co najmniej 25% większą od wymagań transmisyjnych docelowej aplikacji, opisanej w projekcie, do której może zostać wykorzystany system transmisyjny;
- Punkt logiczny W przestrzeni roboczej Użytkownika (PL) oparty został na uniwersalnym ekranowanym osprzęcie połączeniowym (kabel zakańczany jest trwale i niezmiennie na złączu 110), z możliwością wymiany interfejsu końcowego poprzez wymianę wkładki. Osprzęt połączeniowy – zespół gniazda teleinformatycznego, należy montować podtynkowo lub w kasetach podłogowych w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45). Aby zagwarantować spełnienie docelowych wymagań transmisyjnych producent ma posiadać certyfikaty niezależnego akredytowanego laboratorium (np. GHMT, Delta, ETL), potwierdzające pozytywne parametry Klasy FA, uwzględniające badania systemu okablowania przy wykorzystaniu co najmniej dwóch różnych rodzajów interfejsów zgodnych z Kategorią 6A;
- System ma spełniać zasadę otwartości, tzn. ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych, modyfikację ich rodzajów i ilości bez konieczności instalacji nowych linii kablowych, ponownej terminacji kabla na złączach zakańczających oraz bez potrzeby wymiany lub dodawania paneli krosowych i płyt czołowych gniazd użytkownika;
- System okablowania ma korzystać z kabli krosowych i przyłączeniowych, posiadających znormalizowane interfejsy, zgodne z wymaganiami norm EN50173-1 oraz ISO/IEC11801 Amd.2
- Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu na dowolny (np. RJ45, RS-485, złącze typu F CATV 862MHz, 2xRJ45, 3xRJ45, 2x1Gb/s RJ45 i inne), który może być wymieniany wielokrotnie w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych lub innych niż transmisja ethernetowa możliwości transmisyjnych (nawet takich, które nie są objęte normalizacją w zakresie okablowania strukturalnego), zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie;
- Funkcjonalność wymiany interfejsu ma być realizowana w osprzęcie połączeniowym (wewnątrz zespołu gniazda teleinformatycznego), a nie przez dołączane adaptery czy wykorzystanie kabli krosowych ze specjalnymi, niezgodnymi z normami interfejsami (typami złączy);
- Wymagany interfejs w zespole gniazda naściennego – RJ45 o wydajności kat.6A, pozwalający na wykorzystanie standardowych kabli przyłączeniowych RJ45/RJ45;
- Interfejs gniazda RJ45 ma być odporny na uszkodzenia w wyniku podłączenia wtyków RJ11 i RJ12
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego, osprzętu połączeniowego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;



- System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45, 4xRJ45 w ramach jednego i tego samego osprzętu przyłączeniowego (zespołu gniazda);
- Zmiana wkładki wymiennej na inną, samodzielnie przez Użytkownika nie może powodować utraty gwarancji producenta, jeśli została ona udzielona;
- Budynek obsługiwany jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany na parterze - trzy szafy dystrybucyjne 19" o wysokości roboczej 42U i wymiarach 800x1000mm oraz pięć Lokalnych Punktów Dystrybucyjnych PPD rozmieszczonych na poszczególnych kondygnacjach – szafy wiszące 18U 600x620mm;
- Dokładny podział i rozmieszczenie szaf pokazany został na schemacie ideowym oraz podkładach dołączonych do projektu;
- Połączenia szkieletowe pomiędzy GPD a PPD zaprojektowano kablem OM3 uniwersalnym 12x50/125/250µm, pasmo 1500/500, tłumienie 2.4/0.6dB, luźna tuba, żel, ULSZH;
- Panel krosowy światłowodowy o konstrukcji kątowej dla okablowania szkieletowego ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych płytek zatraskowych ze złączami LC-Duplex OM3 (zakończenie maksymalnie dla 48 włókien) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych od strony operatora kable zakończyć szafką światłowodową na 12 włókien w procesie spawania;
- Przyłącze telekomunikacyjne i centrala telekomunikacyjna jest poza zakresem opracowania. Operator telekomunikacyjny ma doprowadzić sygnał do GPD;
- W punkcie dystrybucyjnym GPD należy zastosować kątowe, narożne otwierane-zamykane prowadnice boczne;
- Okablowanie szkieletowe światłowodowe w serwerowni zaprojektowane zostało w oparciu o fabrycznie wykonany i zakończony kabel szkieletowy w osłonach trudnopalnych (ULSZH) ze złączami typu MPO/MPO 12x50/125µm, OM3 XG, przetestowany fabrycznie i gotowy do użytku, z wartością RL złącza MPO na poziomie minimum 28dB. Kabel ma być montowany w kątowych panelach na kasetach zatraskowych MPO/LC;
- Okablowanie szkieletowe miedziane w serwerowni zaprojektowane zostało w oparciu o złącze typu MRJ-21 (8x10GBase-T/2x MRJ-21 XG) oraz kable MRJ-21 zakończone fabrycznie, przetestowane i gotowe do użytku z aplikacją 10 Gigabitową.
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E2 wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

#### 4. INSTALACJA TELETECHNICZNA (OPIS TECHNOLOGII)

Prowadzenie okablowania poziomego.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone: 1. w korytarzach, w kanałach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego;

2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – podtyńkowo (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic).

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegą razem



i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się w przypadku głównych ciągów kablowych, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Prowadzenie okablowania pionowego.

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Do uchwytu wiązek kablowych należy stosować miękkie opaski instalacyjne elastyczne (typu Velcro).

Przy wytyczaniu trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń występujących w kablach układanych pionowo.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli opaskami, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

#### 4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

Punkt logiczny PL oparty został na uniwersalnym ekranowanym osprzęcie połączeniowym (gnieździe teleinformatycznym), posiadającym możliwość zmiany interfejsu końcowego w postaci wymiennej wkładki, (odbywa się to bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu typu 110). Zespół gniazda jest montowany w uchwycie do osprzętu 45mm (standard Mozaik45).

Wymaga się aby wydajność osprzętu połączeniowego – złącza stanowiącego trwały element zakończenia kabla była o co najmniej 25% większa od planowanej docelowej wydajności całego systemu okablowania. Jest to spowodowane faktem, że gniazdo teleinformatyczne jest kluczowym elementem całego systemu i zapewnienie jego wymaganej wydajności gwarantuje niezależność i pewność uzyskania pozytywnych wyników pomiarów w przypadku nawet niedokładnej instalacji lub błędów w ułożeniu kabla. Jednocześnie zabezpiecza się w ten sposób częsty przypadek, gdy elementy równorzędnie dopasowane do kabla pod względem wydajności, nie pozwalają osiągnąć parametrów normatywnych i funkcji transmisyjnych, do których są przeznaczone.

Osprzęt przyłączeniowy - zestaw instalacyjny gniazda teleinformatycznego powinien zawierać płytę czołową



prostą z ramką montażową i zatrzaskiem zgodnym ze standardem montażu 45mm, ekranowaną puszką instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułarne. Dodatkowo powinny znajdować się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta do opisu - identyfikacji gniazda. Gniazda teleinformatyczne należy montować podtynkowo w puszkach oraz w kasetach podłogowych

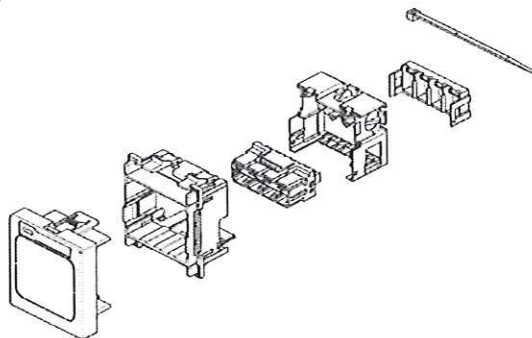
w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45) – do każdego zestawu osprzętu przyłączeniowego (jednego zestawu gniazda teleinformatycznego) należy zapewnić jedną puszkę podtynkową.

W przypadku montażu w puszkach ich głębokość powinna wynosić minimum 50mm lub większej, przeznaczone do osprzętu z uchwytem Mosaic45 i zapewniające odpowiednią ilość miejsca dla zapasu kabla, który ma być zwinięty w puszcze instalacyjnej. Należy wystrzegać się załamywania kabla w puszcze instalacyjnej, zalecane jest zostawienie zapasu kabla w przestrzeni sufitu i zapewnienie peszla lub rurki o takiej średnicy, która zapewni swobodne wyciągnięcie lub cofnięcie kabla, bez jego uszkodzenia.

Kabel transmisyjny należy zakańczać na uniwersalnym ekranowanym 8-pozycyjnym złączu typu 110, które akceptuje połączenia z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP

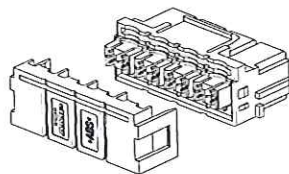
o impedancji falowej 100  $\Omega$ . Proces zarabiania kabla ma zapewnić możliwie największą wydajność - maksymalny rozplot par transmisyjnych na ekranowanym uniwersalnym złączu modułarnym 110 nie może być większy niż 6 mm. Przy montażu należy zapewnić właściwy kontakt ekranu. Konstrukcja złącza 8 pozycyjnego typu 110 ma gwarantować kontakt i uchwyt ekranu obudowy złącza z indywidualnym ekranem (jednostronnie laminowaną folią ekranującą) każdej pary transmisyjnej kabla. Zakończony złącze należy umieścić w metalowej obudowie (klatce Farada'a), wykonanej w formie 2-elementowego składanego odlewu, posiadającego uchwyt i kontakt dla ogólnego ekranu kabla (oplot miedziany kabla).

Ze względu na zapewnienie długoterminowej trwałości i wydajności, do zakończenia par transmisyjnych na uniwersalnym złączu typu 110 wymaga się zastosowania standardowego narzędzia uderzeniowego do złączy IDC (typ 110), narzędzia typu LSA+ Sensor lub narzędzi, które działają na podobnej zasadzie i zapewniają spełnienie tych warunków. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność parametrów transmisyjnych osiąganych przez okablowanie pasywne. Stąd zalecane i dopuszczone są narzędzia, które kontrolując siłę, kierunek i dystans ruchu technologicznego w jednym cyklu pracy zakańczają trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modułarnym. Osprzęt połączeniowy z elementami, które mogą być terminowane beznarzędziowo nie będzie uznany za równoważny.



Rys.1. Uniwersalny ekranowany zestaw połączeniowy

Ze względu na dostępne obecnie na rynku urządzenia aktywne dla zapewnienia pełnej kompatybilności wstecz na etapie uruchomienia instalacji wymaga się zastosowania interfejsu RJ45.



Rys.2 Ekranowane złącze modułarne.

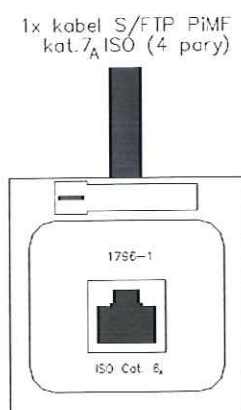
Konfiguracja interfejsu kończącego osprzęt połączeniowy zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej umieszczanej w uniwersalnym ekranowanym złączu modułarnym 110 .



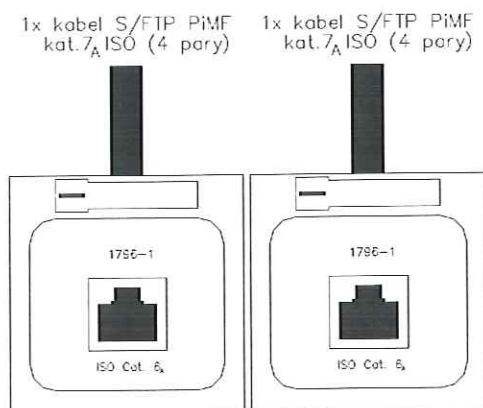
W celu prawidłowej konfiguracji torów transmisyjnych po obydwu stronach łącza należy stosować takie same wkładki wymienne. Zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm EN50173-1 oraz ISO/IEC11801 Amd.2 w okablowaniu strukturalnym można stosować wyłącznie ustandaryzowane interfejsy zarówno od strony zestawów naściennych (gniazd), jak i kabli krosowych (wtyków).

Osprzęt połączeniowy – (zwany dalej gniazdem, gniazdem teleinformatycznym) w konfiguracji podstawowej ma być montowane w puszkach podtynkowych i w kasetach podłogowych. W momencie uruchomienia instalacji, w osprzęcie należy umieścić wkładki wymienne tzw. pojedyncze kat.6A tj, z interfejsem typu 1xRJ45 kat.6A. Docelowa wydajność systemu jest wyższa, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami.

Przykładowy widok konfiguracji Punktu Logicznego pokazano na rysunkach poniżej.



Rys. 3. Konfiguracja 1 Punktu Logicznego.



Rys. 4. Konfiguracja 2 Punktu Logicznego.

## 4.2 OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu przez ekranowane okablowanie strukturalne, skonfigurowane na etapie realizacji do pracy w klasie wydajności Klasy EA, przy zastosowaniu wymiennych wkładek z interfejsem RJ45 kat.6A. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:

- 470 miedzianych torów logicznych Klasy FA dla połączeń transmisji danych i głosu

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, głosu obrazów, jak również połączeń konferencyjnych CATV (862MHz) lub kombinacji tych sygnałów przez otwarte okablowanie strukturalne, wykonane w wersji ekranowanej. Otwarte okablowanie wymaga takiej konstrukcji

elementów pasywnych okablowania, która zapewnia różne możliwości wielokrotnego wprowadzania zmian rekonfiguracyjnych, zmian wydajności okablowania, a nawet rozbudów ilości kanałów transmisyjnych poprzez zastosowanie wymiennych wkładek (z różnymi interfejsami), ale bez modyfikacji trwałych fizycznych zakończeń kablowych. Wkładki wymienne mogą być zmieniane samodzielnie przez Użytkownika, gdy tylko zajdzie taka potrzeba.

Docelowo system kablowy ma posiadać możliwość osiągnięcia parametrów Klasy FA (na potwierdzenie tych wymagań mają być dostępne elementy połączeniowe i certyfikaty potwierdzające taką wydajność) z zapasem min.25% dla osprzętu połączeniowego oraz kabla transmisyjnego, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy i Użytkownika – w momencie uruchomienia instalacji należy zamontować we wszystkich torach transmisyjnych wkładki wymienne z interfejsem 1xRJ45 Kat.6A. Na czas pomiarów dla potwierdzenia wydajności Klasy FA zamontować wkładki z interfejsem ISO kat.6A

Do gniazd Użytkownika należy zapewnić kable przyłączeniowe, w ilości zgodnej ze specyfikacją materiałową.

Kable stacyjne (przyłączane do stacji użytkownika) mają być wykonane z linki ekranowanej, przy czym osłona ekranowana ma być ciągła na całej długości kabla. Również wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tzw. klatkę Faraday'a (z każdej strony złącza RJ45), zapewniającą kontakt z obudową ekranowanych interfejsów RJ45 po całym obwodzie złącza oraz kontaktem z ekranem kabla po całym jego obwodzie (kontakt 360O). Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568B (preferowana) lub T568A; niedopuszczalne jest zastosowanie kabli z połączeniami wg własnej (nienormatywnej) sekwencji połączeń. Kable krosowe mają pracować w przedziale temperatur od -20°C do 60°C. Osłona zewnętrzna kabli podłączanych do stacji roboczej użytkownika powinna być trudnopalna LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen). Kable mają być fabrycznie wykonane i testowane, wszystkie komponenty: wtyk, kabel-linka, osłona złącza wyprodukowane i trwale oznaczone przez producenta (wytwórcę) tym samym logo, znakiem firmowym lub towarowym poprzez wytłoczenie lub trwały nadruk. W przypadku osłony kabla-linki nadruk ma zawierać również wydajność lub częstotliwość.

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH), opisaną wcześniej. Ekran takiego kabla ma być 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. Ekran powyższej konstrukcji ma być ciągły na całej długości kabla. Zabrania się przerywania ekranu, gdyż może wywołać to wzrost poziomu zakłóceń, osłabienie odporności okablowania, bądź zwiększoną emisję. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje norm.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać margines pracy (zapas transmisyjny), tj. pozytywne parametry transmisyjne przy częstotliwości min. 1000MHz.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla ma być 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 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

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 1000MHz.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

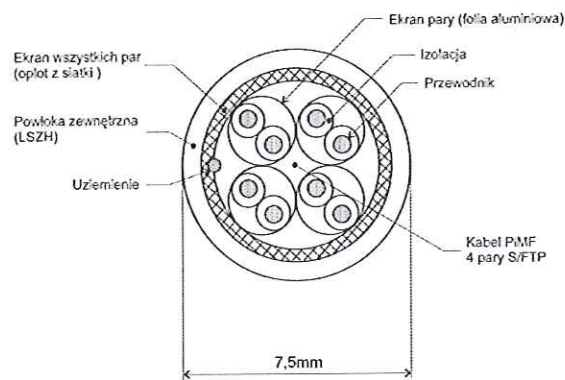
Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

##### Opis konstrukcji

Opis:	Kabel PiMF 1000MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1,2; ISO/IEC 61156-5 : 2002, EN 50173-1:2007; IEC 60332 -3 -24 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia) EN 55022 i EN 55024 ( EMC )
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,54mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,5 mm
Minimalny promień gięcia	60 mm
Waga	67 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Oslona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	siatka miedziana

Tabela 1. Specyfikacja kabla S/FTP 1000MHz wymaganego w projekcie.



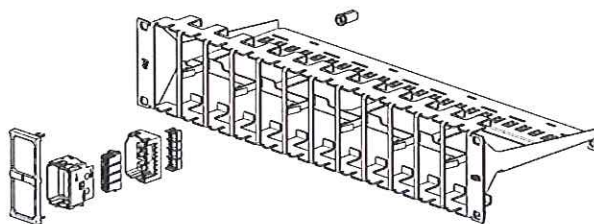
Rys. 5 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 1000MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	1000MHz
Impedancja 1-1000 MHz:	100 $\pm$ 5 Ohm
NVP	80%
Tłumienie:	58dB przy 1000MHz;
PSNEXT	87dB przy 1000MHz;
PSELFEXT	41dB przy 1000MHz;
RL:	21dB przy 1000MHz;
ACR:	30dB przy 1000MHz;
Tłumienie sprzężenia	> 85 dB
Rezystancja przewodnika	7.5 Ohms /100m
Pojemność wzajemna	44 pF / km

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

W szafach kablowych kable transmisyjne należy zakończyć na panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające osprzęt połączeniowy z ekranowanymi złączami modularnymi typu 110, umieszczonymi w metalowej obudowie w formie odlewu, stanowiącego zamykaną, ekranowaną, metalową obudowę (szczelną elektromagnetycznie klatkę Faraday'a). Kontakt ogólnego ekranu kabla (siatki miedzianej okalającej ekranowane pary transmisyjne) i ekranowanej obudowy uniwersalnego złącza ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze typu 110, trwale kończące pary kabla ma być ekranowane, a obudowa tego złącza ma zapewnić kontakt z indywidualnymi ekranami pojedynczych par transmisyjnych.



Rys.6 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port, bez wkładek wymiennych



W uniwersalnym ekranowanym panelu wyposażonym w osprzęt połączeniowy ze złączami modularnymi typu 110, można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W momencie uruchomienia instalacji, w portach panela należy umieścić wkładki pojedyncze typu 1xRJ45 kat.6A. Docelowa wydajność systemu jest wyższa, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami.

Panele uniwersalne mają posiadać również zintegrowane prowadnice tylne na kable wprowadzane do panela, zapewniające optymalne podtrzymanie i mocowanie kabla. W celu zapewnienia bezpieczeństwa, panel musi być wyposażony w zacisk uziemiający.

Do wkładek wymiennych umieszczanych w panelach krosowych należy zapewnić kable krosowe – są one opisane w dalszej części dokumentacji.

#### 4.3 SIEĆ SZKIELETOWA

W punktach dystrybucyjnych należy zapewnić zapas kabli do realizacji połączeń szkieletowych o długości minimum 3-krotności wysokości szafy. Zapas należy zorganizować w szafie lub obok, mocując go na stelażu zapasu kabla. Wprowadzane kable do szaf dystrybucyjnych muszą być odpowiednio zorganizowane tak, aby zapewnić łagodne łuki, normatywne promienie gięcia (brak załamań kabla) i konstrukcję zabezpieczającą przed samoistnym przemieszczaniem się i deformacją wiązki kablowej pod wpływem własnego ciężaru.

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne zaprojektowano kablem światłowodowym wielomodowym (12włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu ULSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy wielomodowy 50/125µm

z włóknami kategorii OM3 zalecanymi do transmisji 10-Gigabitowych oraz 40-Gigabitowych.

Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

#### WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM3

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria włókien OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60332 część 1 i 3 (palność) IEC 60334 część 1 i 2 (emisja dymu) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) NES 713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	12 włókien 50/125µm w buforze 250µm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	12	6,4	48	1250	1000	140
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)		Tłumienie 1300nm (dB/km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)
	< 2,4		< 0,6		> 1500	> 500
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°					



Oslona zewnetrzna:	ULSZH, kolor niebiesko-zielony (cyan, turkusowy, aqua)
--------------------	--------------------------------------------------------

Tabela 3. Specyfikacja kabla OM3 uzytego w projekcie

Kable swiatlowodowe zaprojektowane do stosowania w sieci szkieletowej maja sie charakteryzowac konstrukcja w luznej tubie (wlókna swiatlowodowe OM3 50/125µm w buforze 250mm). W celu latwej identyfikacji wszystkie wlókna swiatlowodowe maja byc oznaczone przez producenta na calej dlugosci rózny kolorami, za oslona zewnetrzna powinna miec kolor specjalny – dopuszcza sie kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, turkusowy, aqua). Oslona zewnetrzna kabli swiatlowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma byc trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma byc potwierdzone certyfikatami i badaniami, potwierdzajacymi odpornosc ogniowa w czasie minimum 180 minutowej próby ogniowej.

Swiatlowodowe kable krosowe maja byc zgodne z technologia wdrozona przez producenta wszystkich elementow okablowania, zapewniajaca w przypadku zakonczonych zlacz swiatlowodowych wymagane parametry geometryczne i transmisyjne niezaleznie od zmiennych warunkow zewnetrznych, musza byc przy tym fabrycznie wykonane i testowane przez producenta wszystkich elementow toru transmisyjnego. Kable krosowe maja byc wykonane

z elementow (kabel, zlacze), ktore sa oznaczone logo tego samego producenta (wytworcy).

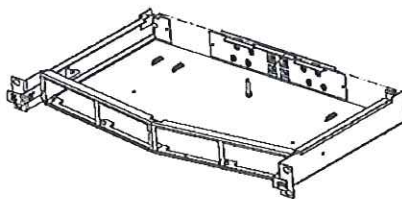
Ze wzgledu na wymagane wysokie parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych recznie.

Uniwersalny panel krosowy o konstrukcji katowej z plyta czolowa cofnietą wzgledem plaszczyny montazu w stelazu powinien posiadac wysuwana, metalowa i blokowana szuflade, w celu umozliwienia latwego dostepu przy montazu modulow zatrzaskowych i ewentualnej rekonfiguracji polaczen w komfortowej odleglosci od szafy kablowej. Mechanizm zamykania szuflady ma byc zatrzaskowy, nie powodujacy koniecznosci posiadania zadnych narzedzi do otwarcia panela i wysunienia szuflady montazowej. Panel ma zapewnic zamontowanie

4 oddzielnych kaset/modulow zatrzaskowych w wersji swiatlowodowej lub miedzianej (dla zakonczenia maksymalnie 96 wlókien swiatlowodowych lub 24 kabli symetrycznych)

z mozliwoscia wprowadzenia, co najmniej 8 kabli swiatlowodowych. Moduly maja byc zgrupowane w 4 sekcje po 6 gniazd, przy czym kazdy port ma miec mozliwosc oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel standardowo ma byc wyposazony

w elementy zapasu wlókna (prowadnice – krzyzaki), dlawiki do wprowadzania i utrzymania kabli oraz przezroczysta pokrywe gorna.



Rys.7 Uniwersalny panel katowy na 4 moduly zatrzaskowe, 1U



Swiatlowodowy 6xLC OM3

Rys.8 Moduly zatrzaskowe

#### 4.4 POŁĄCZENIA W SERWEROWNI

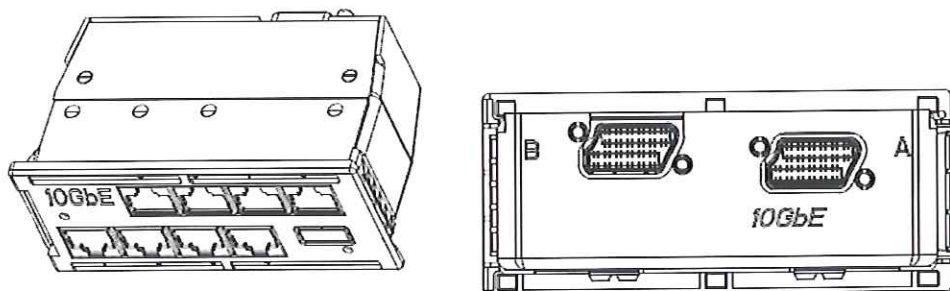
System połączeń w serwerowni ma zapewnić możliwość niezawodnej i szybkiej transmisji danych, możliwość błyskawicznych modyfikacji architektury łączy samodzielnie przez Użytkownika oraz gwarantować realizację przyszłościowych wymagań, co do szerokości pasma przenoszenia i transmisji nowych protokołów sieciowych.

System dedykowanych połączeń kablowych okablowania strukturalnego dla serwerowni powinien zostać zbudowany w oparciu o wytyczne zawarte w normach definiowanych dla środowiska Data Center, a w szczególności: TIA – 942 Infrastruktura telekomunikacyjna dla Data Center, ITIL (Information Technology Infrastructure Library) Best practices for IT Service Management, ISO 20000, BS 15000, CSV Data import oraz TIA/EIA 606.

System ma zapewniać możliwość instalacji bez specjalistycznych narzędzi, poprzez wykorzystanie fabrycznie wyprodukowanych i przetestowanych elementów połączeniowych, (kable i kaset) gotowych do montażu. Zasada działania polega na umieszczeniu wieloparowego /wielowłóknowego interfejsu MRJ21/MPO z kabla w kodowanym złączu (odpornym na błędy połączeń) dostępnym na kasecie połączeniowej. Budowa systemu musi zapewniać możliwość szybkiego demontażu i rekonfiguracji połączeń oraz relokacji (przeniesienie wszystkich lub wybranych elementów serwerowni do innej lokalizacji i ponowne wykorzystanie elementów części pasywnej w 100%), bez powtórznego rozszuwania kabla miedzianego ani powtórznego spawania/ terminowania złączy światłowodowych.

Zgodnie z normą TIA-942 okablowanie miedziane powinno zapewniać możliwość transmisji aplikacji minimum 1000Base-T (Gigabit Ethernet) oraz spełniać standardy BER IEEE802.3Z, DTE Power - IEEE 802.3AF. Technologia okablowania skrętkowego musi pozwalać na wybór przez Użytkownika zainstalowania gotowych do użytku i przetestowanych ekranowanych modułów zatrzaskowych MRJ21 XG posiadających 8 portów RJ45 (10GBase-T), zamontowanych w panelach o konstrukcji kątowej z płytą czołową cofniętą względem płaszczyzny montażu (względem 19" stelaża montażowego). Panel powinien posiadać wysuwaną, metalową i blokową szufladę, w celu umożliwienia łatwego dostępu przy montażu modułów zatrzaskowych i ewentualnej rekonfiguracji połączeń w komfortowej odległości od szafy kablowej. System okablowania miedzianego musi być w pełni ekranowany, tj. zbudowany z ekranowanego kabla 25 par w osłonie LSZH, zakończony fabrycznie ekranowanym złączem MRJ21 10GbE, przetestowanego przez producenta. Zastosowanie systemu w pełni ekranowanego gwarantuje ochronę projektowanego systemu przed wszelkimi zakłóceniami elektromagnetycznymi oraz zwiększa bezpieczeństwo danego systemu.

Wykorzystanie rozwiązania wieloparowego gwarantuje wystarczającą ilość połączeń miedzianych w danej szafie sprzętowej, natomiast ilość wykorzystywanych portów będzie zależna od potrzeb użytkownika, – jeśli będzie potrzebował w danej szafie więcej połączeń to będzie możliwość zwiększenia tej liczby bez potrzeby montażu dodatkowego panela dystrybucyjnego – poprzez dołożenie dodatkowej kasety jako modułu zatrzaskowego do istniejącego panela.



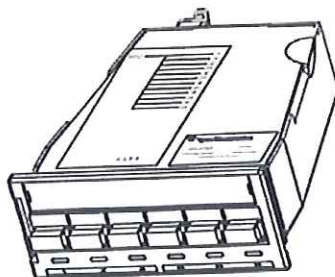
Rys.9 Kasecja 2x MRJ21 /8x RJ45 10GBase-T

Zgodnie z normą TIA-942 okablowanie światłowodowe powinno spełniać minimum wymagania kanału OF-300 i zostać zbudowane w oparciu o włókno światłowodowe MM OM3. Okablowanie to powinno w ten sposób zapewniać możliwość transmisji aplikacji 10 Gigabit Ethernet oraz w przyszłości 40/100 Gigabit Ethernet. Interfejsy, na których powinno opierać się okablowanie światłowodowe to złącza MPO i LC zgodne z normą IEC 60603-7.



Dla zapewnienia najwyższej, jakości parametrów transmisyjnych 12 włóknowe światłowodowe kasety muszą pozwalać na skonfigurowanie toru transmisyjnego składającego się z połączenia do min. 6 kaset równocześnie w kanale do 300m bez żadnych dodatkowych wzmacniaczy sygnału. System ma przy tym zapewniać transmisję 10Gb/s oraz w przyszłości 40 i 100Gb/s. Mają być dostarczone, jako fabrycznie przetestowane i zaplombowane przez producenta. Kable szkieletowe światłowodowe powinny być wykonane w zgodnej pod względem wydajności, zoptymalizowanej technologii i w konstrukcji, która umożliwiające szybki i sprawny montaż

w szafach dystrybucyjnych bez wykorzystania dodatkowych wieszaków czy przewodnic kablowych. W celu zapewnienia najwyższej elastyczności oraz dla zapewnienia najwyższej gęstości upakowania, producent powinien oferować również kable szkieletowe z fabrycznie zakończonymi, optymalizowanymi złączami typu MPO o następującej ilości włókien światłowodowych: 12/24/48/72/96 włókien. Wymagana typowa tłumienność wtrąceniowa złącza to  $IL \leq 0,35\text{dB}$ , a tłumienność wsteczna (strata sygnału odbitego)  $RL \geq 27\text{dB}$ .



Rys.10 Kasea MPO/6xLC.

W pierwszej fazie konfiguracji serwerowni projektuje się połączenie szafy GPD do szafy SERW1 oraz GPD do SERW 2 następujące wyposażenie:

- 1x12 włóknowe połączenie światłowodowe zrealizowane za pomocą optymalizowanych kaset i kabli połączeniowych MM OM3 ze złączem typu MPO (przy konfiguracji 1 toru transmisyjnego należy zapewnić nieparzystą liczbę przekrosów – zaprojektowano 1 kastę z przekrosem i 1 z połączeniem na wprost);
- 1x8 połączeń miedzianych zrealizowanych za pomocą 2 kabli połączeniowych MRJ21 XG STP LSZH oraz dwóch kaset zatrzaskowych 2xMRJ21 XG/ 8x RJ45 10GBase-T

Wszystkie kable połączeniowe (miedziane ekranowane kable ze złączem typu MRJ21 i światłowodowe 12-włóknowe z optymalizowanym złączem typu MPO) mają posiadać osłonę zewnętrzną typu LSZH, muszą być gotowe do użytku jako komponenty wykonane fabrycznie i przetestowane przez producenta.

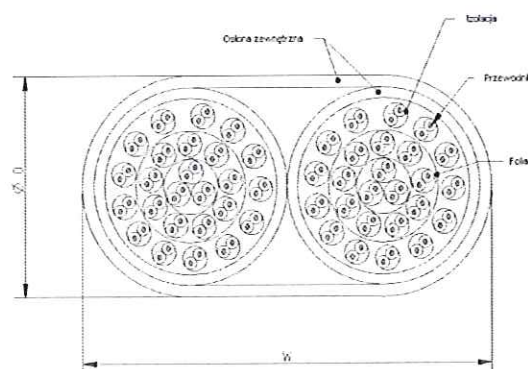
#### 4.5 OKABLOWANIE TELEFONICZNE

○ Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych systemu 110. Pomiędzy szafą GPD a lokalnymi punktami piętrowymi PPD poprowadzić kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH i rozszyć na panelach telefonicznych 50 portowych. Złącze IDC w panelu powinno umożliwiać rozszywanie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm. Panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Należy zapewnić minimalny rozplot par transmisyjnych na panelu. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprządza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45.

Opis:	Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002, EN 50173-1:2002, IEC61156-4
Średnica przewodnika:	drut 24 AWG ( $0.485 \leq \varnothing \leq 0,546 \text{ mm}$ )
Średnica zewnętrzna kabla (DxW)	16,0x29,0 mm

Minimalny promień gięcia	174 mm
Pasmo przenoszenia	16MHz
Izolacja przewodnika	Polietylen
Rezystancja izolacji	500 M $\Omega$ min./305 m
Rezystancja przewodnika	28.6 $\Omega$ max./305 m
Naprężenia podczas instalacji	Max. 1000N
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 4. Specyfikacja kabla U/UTP 50 par kat.3, LSZH



Rys.11 Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH

#### 4.6 SYSTEM ORGANIZACJI POŁĄCZEŃ KABLOWYCH W SZAFIE 42U

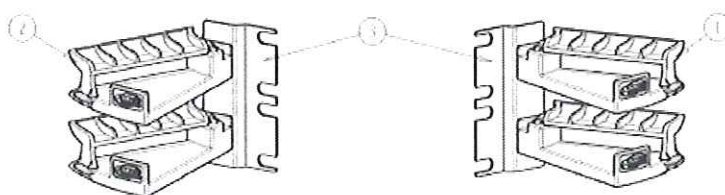
System zarządzania połączeniami Hi-D został zaprojektowany specjalnie w tej konfiguracji, by w pełni zapanować, ogarnąć i ułatwić administrację nad wszystkimi maksymalnie zagęszczonymi połączonymi elementami całego systemu.

Zwiększona o ok. 40% gęstość połączeń została osiągnięta przez zastosowanie opatentowanych elementów prowadzących, które gwarantują zachowanie optymalnych promieni zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych).

Kątowe wyprowadzenia kabli z paneli i urządzeń aktywnych na zoptymalizowanej pod tym kątem konstrukcji wsporników, redukuje naprężenia kabli, organizuje w sposób uporządkowany ich zagęszczenie i pozwala na lepsze zarządzanie kablami z stworzenia w pełni kontrolowanych wiązek kabli krosowych. Powoduje to, że nie ma potrzeby stosowania wieszaków

i organizatorów poziomych, które zabierają wysokość montażową („U”) w szafie, a tym samym drastycznie zwiększa się pojemność i gęstość połączeń w przełącznicy.





Rys 12. Organizator pionowy z kontrolą zgięcia kabli

#### 4.7 PUNKT DYSTRYBUCYJNY

Szafa stojąca mają być bezwzględnie ustawione na nóżkach i wypoziomowane przed montażem innych urządzeń.

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługują:

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – stanowią trzy szafy serwerowe stojące 42U 19"

o wymiarach 800x1000mm, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

Piętrowy Punkt Dystrybucyjny PPD – dwusekcyjna szafka wisząca 18U 19" 600x620. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w drzwi przednie oszklone przyciemnione zamykane na klucz, możliwość wprowadzenia kabla przez część przyścienną, jak i ruchomą część montażową, komplet linek uziemiających. Dodatkowo szafa ma zawierać panel wentylacyjny z jednym wentylatorem oraz listwę zasilającą. Wprowadzenie kabli do szafy odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach szafy.

Wyposażenie szaf zgodne ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.

#### 5. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Gwarancja na okablowanie pasywne ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta-wytwórcę okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta-wytwórcy ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);



- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej klasy wydajności);

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta (wytwórcę wszystkich elementów okablowania), tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

W celu uzyskania gwarancji, po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację zbudowanego systemu do producenta okablowania. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być fizycznie sprawdzona przez Producenta przed odbiorem technicznym i wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego, a w celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych oraz zgodności ze wszystkimi wymaganiami dokumentacji w zakresie technicznym i funkcjonalnym, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

## 6. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu



Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 7. ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami dla Klasy FA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów miedzianych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Pomiary okablowania miedzianego (sieci LAN)

- Miernik do pomiarów okablowania miedzianego musi charakteryzować się co najmniej IV klasą dokładności wskazań wg. IEC 61935-1/Ed. 3 (np. Fluke DSX-5000), przy czym analizator bezwzględnie musi posiadać generator sygnałów, pozwalający na wykonanie fizycznych analizy wszystkich parametrów w paśmie min. 20% wyższym niż limit normy dla danej wydajności okablowania.
- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
  - o kanału transmisyjnego – tj. razem z kablami krosowymi (ang. „Channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z gniazdami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe i połączeniowe, które były wykorzystane do pomiarów konkretnych połączeń, należy zostawić przy tych połączeniach.
  - o łącza stałego – od gniazda do panela krosowego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z wtykami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe i połączeniowe nie biorą udziału w pomiarach.
- 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,

#### Pomiary okablowania światłowodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 14763-3:2009/A1:2010.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego, kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego ma być przeprowadzony w dwie strony
  - od punktu A do punktu B
  - od punktu B do punktu A
- W zależności od rodzaju zastosowanego włókna światłowodowego, pomiary należy wykonać przy dwóch długościach fali:
  - Dla włókien wielomodowych (MM) w oknie 850nm i 1300nm
  - Dla włókien jednomodowych (SM) w oknie 1310nm i 1550nm
- Zalecane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.
  - Przy pomiarze reflektometrem należy użyć „rozbiegówki” oraz „dobiegówki” w celu określenia jakości wszystkich złączy.
  - Wymagane długości dla „rozbiegówki” i „dobiegówki” to minimum 75m dla włókna MM i 150m dla SM
- W przypadku pomiarów mocy optycznej (bez analizy reflektometrycznej) zalecane jest zastosowanie urządzeń pomiarowych, które pozwalają dokonać analizy jednocześnie dwóch włókien w dwóch kierunkach (np. Fluke CertiFiber lub Fluke DSX-5000 z przystawką CertiFiber)
  - Przed wykonaniem pomiarów ustawić referencję przy wykorzystaniu metody z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
  - Do ustawienia poziomu referencji i pomiaru mocy optycznej należy bezwzględnie wykorzystywać oryginalne kable ze złączami referencyjnymi
- Warunkiem prawidłowo wykonanych pomiarów reflektometrycznych lub pomiarów mocy optycznej, jest odniesienie uzyskanych wyników do procedury liczenia limitu z normy ISO/IEC 14763-3

## 2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

### 2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji



2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji w Polsce.

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status uprawniający do wykonania Certyfikowanej Instalacji, potwierdzony umową typu ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

3. Wykonać dokumentację powykonawczą.

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych wszystkich torów transmisyjnych okablowania

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych wrysowane w podkłady budynku

3.1.3. Rzeczywiste oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## 8. UWAGI KOŃCOWE.

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.



## 9. 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.

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 Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, 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.

W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:

- Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta-wytwórcę wszystkich elementów okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również elementy organizacyjne takie jak płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania miedzianego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, złącza, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. odpowiednio na Kategorię 6A i 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np. DELTA, GHMT w zakresach podanych w niniejszej dokumentacji;
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia do min. 1000MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,5 mm;
- Kabel transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6A i 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Kabel transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami Kat. 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu muszą być potwierdzone do Klasy FA
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np. GHMT, DELTA, itp.;
- Wymaga się aby złącza modularne (stanowiące trwały element zakończenia kabla) posiadały wydajność transmisyjną o co najmniej 25% większą od docelowej aplikacji wskazanej w dokumentacji projektowej. Jest to spowodowane faktem, że gniazdo teleinformatyczne jest kluczowym elementem całego systemu i zapewnienie jego wymaganej wydajności gwarantuje



niezależność i pewność uzyskania pozytywnych wyników pomiarów w przypadku nawet niedokładnej instalacji lub błędów w ułożeniu kabla.

- Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym złączu modularnym typu IDC 110, 8-pozycyjnym ekranowanym z szeregowym rozkładem par, metalowej obudowie w formie odlewu, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modułowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;
- Panele krosowe wyposażone w 24 porty zawierające ekranowane zespoły połączeniowe umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faradaya). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza typu IDC 110 ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- Panele miedziane 24 port z zestawami połączeniowymi mają posiadać również zintegrowane prowadnice tylne na kable liniowe, zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;
- Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;
- System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zmianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ11, BNC, złącze F (862MHz). Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów, nie może być również wykonywana przy pomocy specjalnych kabli krosowych;
- Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6A: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modularnym kończącym na stałe kabel;
- Interfejsy dostępne na wkładkach wymiennych muszą być ustandaryzowane normami okablowania strukturalnego, np. RJ45, Tera Connector lub inne ustandaryzowane innymi normami (np. złącze F CATV). Nie dopuszcza się wkładek powodujących konieczność stosowania specjalnych – specyficznych dla jednego producenta kabli krosowych, tj. z interfejsami niezgodnymi z w/w normami, powodującymi ograniczenie uczciwej konkurencji;
- Wszystkie wymienne interfejsy (wkładki) mają mieć takie same gabaryty, aby nie powodować konieczności montażu nowych paneli lub gniazd w przypadku zmiany wkładki z pojedynczej na wielokrotną;
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;
- System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F (dla CATV 862MHz) typu 2xRJ45+F (telefon+komputer+CATV) lub innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórzenia okablowania oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie



rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednocześnie zakończenie wszystkich par

w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;

- Otwarty system okablowania miedzianego ma korzystać z kabli krosowych i przyłączeniowych, posiadających znormalizowane interfejsy, zgodne z wymaganiami norm EN50173-1 oraz ISO/IEC11801 Amd.2
- Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz, spełniające wymagania dla Kat.6A potwierdzone odpowiednim certyfikatem;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi;
- Dla organizacji połączeń kablowych w szafach należy stosować kątową konstrukcję pionowych organizatorów 1U w celu redukcji naprężenia kabli, ich zagęszczenie oraz lepszego zarządzania kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych z kontrolą gięcia dla zwiększenia pojemności i gęstości połączeń w przełącznic;
- Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płytce drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu;
- Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym wewnętrznym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM3 wg normy PN-EN 50173-1: 2011;
- Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor żółty ;
- Kabel światłowodowy wielomodowy instalowany między szafami GPD i PPD ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125µm w buforze 250µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami. Zewnętrzna średnica kabla nie może przekraczać 6,4 mm, a waga 48kg/km;
- Uniwersalny panel krosowy sieci szkieletowej światłowodowej ma się charakteryzować płytą czołową o konstrukcji kątowej cofniętą względem płaszczyzny montażu oraz ma posiadać wysuwaną, metalową i blokową szufladę, która ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych modułów/kaset zatraskowych (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien światłowodowych) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych. Moduły/kasety zatraskowe mają być zgrupowane w 4 sekcje po 6 modułów gniazd, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon;
- Adaptery mają posiadać ceramiczny element dopasowujący;
- Kable światłowodowe MM mają mieć następujące parametry transmisyjne:  
Przy fali 850nm: Pasma przenoszenia 1500MHz\*km i tłumienie 2.4dB/km  
Przy fali 1300nm: Pasma przenoszenia 500MHz\*km i tłumienie 0,6dB/km
- Światłowodowe kable krosowe powinny być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie



- Kabel światłowodowy instalowany między szafami w Serwerowni ma być fabrycznie zakończony złączami MPO ( $RL \geq 27 \text{ dB}$  ;  $IL_{\max} \leq 0,35 \text{ dB}$  ) z zainstalowanymi opaskami zabezpieczającymi przed uszkodzeniem. Zewnętrzna średnica kabla nie może przekraczać 6,4mm;
- Kabel miedziany instalowany w Serwerowni ma być fabrycznie zakończony złączami MRJ21 XG umożliwiającymi 4 transmisje 10GBase-T;
- Wszystkie parametry, funkcje i wydajności opisane w niniejszej dokumentacji, mają być spełnione na zasadzie równoważności (tzn. nie mogą być gorsze niż podano)

## 10. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

S/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, o paśmie przenoszenia 1000 MHz (zapas pozytywnych parametrów transmisyjnych do min. 1000MHz), w powłoce zewnętrznej niepalnej LSFRZH

LSFRZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

## 4. Obliczenia techniczne

- Obliczenia techniczne w projekcie archiwalnym projektanta.
- Spadki napięć na instalacjach wewnętrznych zgodnie z normą.
- Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjęte średnic przewodów zachowane.
- Urządzenia dobrane na prądy zwarciove.

## 5. Uwagi końcowe

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia
- po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Patryk Dominiak

upr. nr ZAP/0107/POOE/12

**Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na  
budowie**

DOTYCZY PROJEKTU:

**PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA PODDASZA  
NA POMIESZCZENIA BIUROWE W BUDYNKU (C D) PRZY UL.KASZUBSKIEJ 35  
W SZCZECINIE  
UL.KASZUBSKA 35 DZ.NR 8/2  
OBRĘB 1046 ŚRÓDMIEŚCIE SZCZECIN  
INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE  
- KOMPUTEROWA, TELEFONICZNA**

OPRACOWAŁ:

*MGR INŻ. PATRYK DOMINIAK*  
*UPR. NR ZAP/0107/POOE/12*



## 6. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej

Wykonywanie robót budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w razie gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i kłamiach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
- 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Przy robotach ziemnych należy zapewnić:

- 1) zabezpieczenie terenu budowy, wykupu dla kabli oraz robót oraz fundamentowych pod maszty i słupy,
- 2) obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykupu począwszy od 1m głębokości. poprzez wykonanie wykupu ze ścianami (skarpami) pochyłymi
- 3) składowanie materiałów i urobku w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykupu,
- 4) przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn.

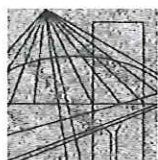
Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. z 2003 nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. 129, poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Z 1999r. Nr 80 poz 912)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 września 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r. Nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. Nr 62, poz. 287)

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. PATRYK DOMINIAK  
UPR. NR ZAP/0107/POOE/12





**ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA**

**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

Sygn. akt: OKK-0054-0007/12

Szczecin, dnia 11 czerwca 2012 r.

## **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, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, ze zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, ze zm.)

**decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Patryk Dominiak**

urodzony dnia 13 grudnia 1980 r. w Szczecinie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny ZAP/0107/POOE/12**

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.



### Uzasadnienie

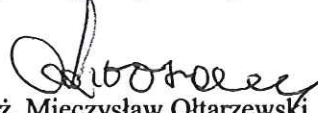
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.


### Pouczenie

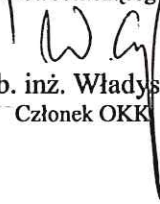
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



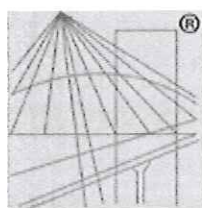
  
mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski  
Przewodniczący OKK

  
mgr inż. Andrzej Galkiewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

### Otrzymują:

1. Pan Patryk Dominiak  
ul. Bolesława Śmiałego 3/9  
70-350 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK ZOIIIB – aa



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-WE2-67M-GQQ \*

Pan Patryk DOMINIAK o numerze ewidencyjnym ZAP/BT/0016/10  
adres zamieszkania ul. Bol, Śmiałego 3/9, 70-350 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-02-01 do 2014-01-31.

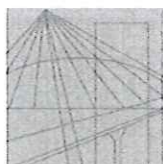
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-12-13 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.





ZACHODNIOPOMORSKA  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: ZAP-OKK-0054/0039/11

Szczecin, 12 grudnia 2011 r.

## 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.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Piotr Paweł Markowski**  
urodzony dnia 15 marca 1982 r. w Szczecinie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0218/POOE/11**

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami zasilania i sterowania, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

### Uzasadnienie

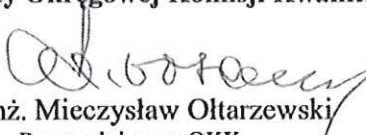
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

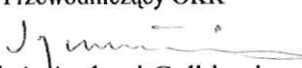
### Pouczenie

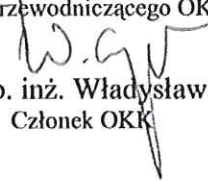
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



  
mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski  
Przewodniczący OKK

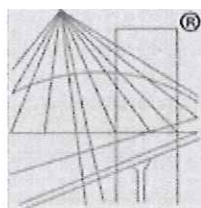
  
mgr inż. Andrzej Galkiewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

### Otrzymują:

1. Pan Piotr Paweł Markowski  
ul. Księcia Borysa 13, 71-480 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIB
4. OKK ZOIB – aa





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-ZDI-OAH-KO7 \*

Pan Piotr Paweł MARKOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0278/11  
adres zamieszkania ul. Księcia Borysa 13, 71-480 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-02-01 do 2014-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-12-28 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.