

IMPOLNET
Migda, Migda, Chyba – Spółka Jawna

NIP 677-20-74-467

ul. Raclawicka 58
30-017 Kraków
tel. (012) 638 51 05
e-mail: info@impolnet.com

KARTA TYTUŁOWA

Przedmiot opracowania:

**„Przebudowa sieci okablowania strukturalnego II piętra i parteru w
Wojewódzkim Funduszu Ochrony Środowiska i
Gospodarki Wodnej w Opolu**

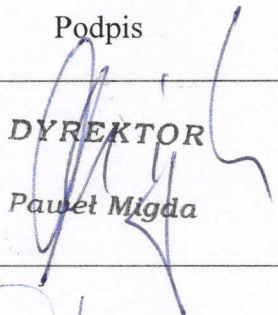
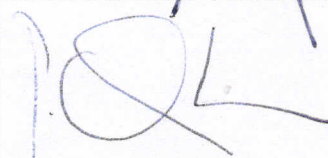
Inwestor:

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Opolu

Adres obiektu:

Wojewódzki Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Opolu
ul. Krakowska 53, 45-018 Opole

Stadium projektu: projekt wykonawczy

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Paweł Migda	10.03.2014	 DYREKTOR Paweł Migda
Sprawdził	mgr inż. Piotr Chyba	10.03.2014	

IMPOLNET
Migda, Migda, Chyba - Spółka jawna
ul. Raclawicka 58
30-017 Kraków
NIP 677-20-74-467
tel./fax 12 638 51 05

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

1. ZAKRES PROJEKTU	3
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	3
3. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA ..	4
4. OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA	5
4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO	5
4.2 OKABLOWANIA MIEDZIANE POZIOME	8
4.3 SIEĆ SZKIELETOWA	10
4.4 OKABLOWANIE TELEFONICZNE	13
4.5 URZĄDZENIA AKTYWNE	14
4.6 PUNKT DYSTRYBUCYJNY	15
5. WYMAGANIA GWARANCYJNE	15
6. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA	16
7. ODBIÓR I POMIARY SIECI	17
8. UWAGI KOŃCOWE	19
9. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE	19
10. OBJAŚNIENIA	21
11. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	22

Spis rysunków:

Rys. 1. Schemat ideowy okablowania strukturalnego

Rys. 2. Rozmieszczenie elementów w stelażu GPD

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów w szafie PPD1

Rys. 4. Rzut parteru sieć strukturalna

Rys. 5. Rzut II piętra sieć strukturalna

1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt rozbudowy instalacji okablowania strukturalnego II piętra oraz parteru (instalacja komputerowa, telefoniczna) w budynku Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, na podstawie wizji lokalnej i ustaleń, z uwzględnieniem wymagań użytkowników co do elastyczności systemu oraz standardów nowoczesnych urządzeń do transmisji danych.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

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

- 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
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2011 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1, 2.

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.

3. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA

- 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;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być 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;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego miedzianego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej;
- Ze względu na rozbudowę okablowania wykonanie instalacji nie może powodować kolizji z istniejącym już okablowaniem sprowadzonym do GPD ani spowodować utraty udzielonej gwarancji;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz w osłonie trudnopalnej LSZH;
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowany moduł gniazda RJ45 kat. 6, zacisk ekranu kabla 360°, wyprowadzenie kabla z modułu 180°;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 modularne z opcją uruchomienia „inteligentnego zarządzania okablowaniem”;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45 w uchwycie do osprzętu Mosaic (montaż podtynkowy);
- W budynku na parterze istnieje okablowanie strukturalne zakończone w lokalnej szafie wiszącej PPD0. Szafa dystrybucyjna PPD0 wraz z okablowaniem strukturalnym oraz gniazdami końcowymi użytkownika jest przeznaczona do demontażu. Nowo projektowane okablowanie strukturalne należy zakończyć w istniejącym punkcie GPD w serwerowni-wolnostojącej stelaż 19”;
- W budynku na II piętrze istnieje okablowanie strukturalne zakończone w lokalnej szafie PPD1 (szafa 45U 600x600). Okablowanie strukturalne wraz z gniazdami końcowymi użytkownika i wyposażeniem szafy jest przeznaczona do demontażu. Nowo projektowane okablowanie strukturalne należy zakończyć w istniejącej szafie PPD1.
- Zaprojektowano połączenie szkieletowe pomiędzy GPD w serwerowni na I piętrze a lokalnym punktem PPD1 na II piętrze 6 kablami typu S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSFRZH;

- Połączenie szkieletowe ma być zrealizowane w oparciu o ekranowany moduł gniazda RJ45 kat.6A ISO STP T568A/B, zacisk ekranu kabla 360°, wyprowadzenie kabla z modułu 180° i umożliwić docelowo transmisję aplikacji 10 Gigabit Ethernet
- Dla punktu dystrybucyjnego PPD1 zaprojektowano przełącznik 24portowy z technologią Gigabit Ethernet. Opracowanie nie obejmuje bezprzewodowego punktu dostępowego.
- Połączenie szkieletowe dla transmisji głosu pomiędzy GPD w serwerowni na I piętrze a lokalnym punktem PPD1 na II piętrze zaprojektowano kablem U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH. Kable zakończyć na panelach telefonicznych 25 Port RJ45, UTP (25x2pary) z rozszyciem po jednej parze na port.
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₂ wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

4. OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA

Prowadzenie okablowania poziomego.

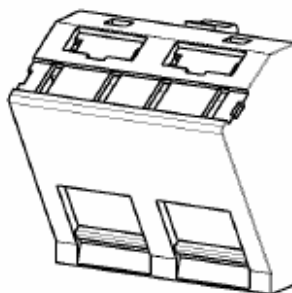
Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

1. w korytarzach, w nowo projektowanych korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego (na II piętrze) lub korytach na ścianie (parter);
2. w pomieszczeniach biurowych, do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach typu Peszel (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic).

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 10mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli F/FTP. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15 w przypadku głównych ciągów kablowych oraz 3 dla gniazd końcowych.

4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

Punkt logiczny PL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

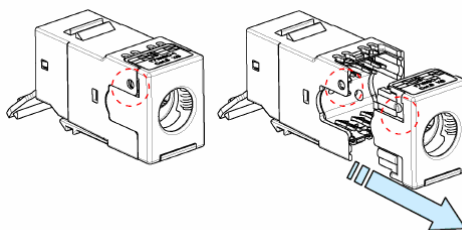


Rys.1. Przykład kątovej płyty czołowej Mosaic.

W opisane płyty czołowe należy zamontować dwa ekranowe dwuelementowe moduły gniazda RJ45 Kat.6. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł RJ45 o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 15,3x20,5x36,7mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów.

Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej przewodnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,50 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100 Ω.



Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

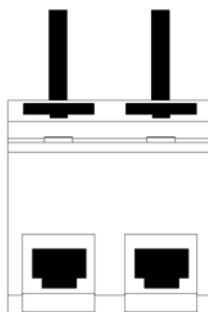
Materiały	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki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

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

f [MHz]	IL [dB] max	RL [dB] min	NEXT [dB] min	FEXT [dB] min
100	0,20	33,2	57,7	48,7
250	0,32	17,4	47,9	40,1

Tabela 2. Charakterystyki gniazd użytych w projekcie przy częstotliwościach znamionowych

2x Kabel F/FTP kat.6
250 MHz (4 pary)



Rys.3. Konfiguracja Punktu Logicznego

Ze względu na zapewnienie długoterminowej trwałości i wydajności, do zakończenia par transmisyjnych wymaga się zastosowania narzędzia, które kontrolując siłę, kierunek i dystans ruchu technologicznego w jednym cyklu pracy zakańczają trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym złączu IDC.

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

4.2 OKABLOWANIA MIEDZIANE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje **80** miedzianych torów logicznych.

Medium transmisyjne miedziane.

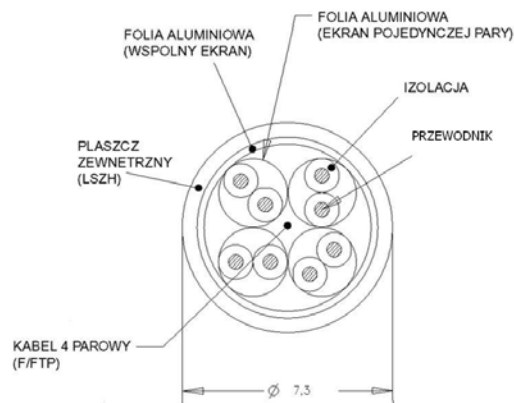
Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

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

Tabela 3. Specyfikacja kabla F/FTP kat. 6 użytego w projekcie



Rys.4. Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 250MHz, kat.6

Charakterystyka elektryczna – wartości wymagane:

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
V _p	79%
Tłumienie:	33dB/100m przy 300MHz; 42,5dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz
RL:	22dB przy 250MHz; 18dB przy 250MHz
ACR:	50dB przy 300MHz; 36dB przy 450MHz

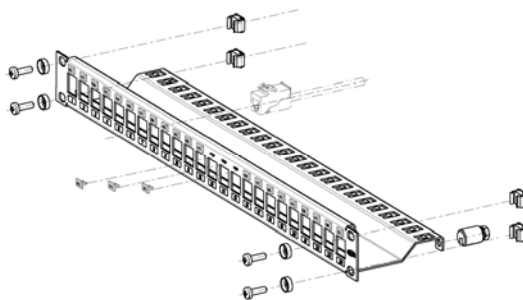
Tabela 4. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

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

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

Panel krosowy.

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modułowym panelu krosowym i wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla oraz zacisk uziemiający.



Rys.5. Panel 24 portowy, modułarny, ekranowany, niezaladowany.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na tylnym wsporniku umożliwiającym łatwe układanie kabli. Panel powinien posiadać opcję uruchomienia „inteligentnego zarządzania okablowaniem”.

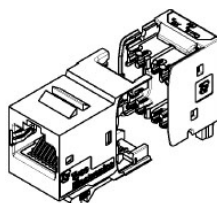
4.3 SIEĆ SZKIELETOWA

W punkcie dystrybucyjnych należy zapewnić zapas kabli do realizacji połączeń szkieletowych o długości minimum 3-krotności wysokości szafy. Zapas należy zorganizować mocując go na stelażu. 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 GPD z istniejącym punktem dystrybucyjnym na II piętrze PPD1 należy zrealizować sześcioma podwójnie ekranowanymi kablami typu S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSFRZH. Okablowanie szkieletowe ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6A – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla.

Moduł gniazda RJ45 ma posiadać pełne ekranowanie i konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych i bocznymi ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana, asymetryczna metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya, zabezpieczoną konstrukcyjnie nawet przed zakłóceniami pochodzącymi od modułów gniazd zainstalowanych w jednym rzędzie. Konstrukcja modułu i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par max.6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG)



Rys.6. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda RJ45 ma być potwierdzona przez certyfikaty wystawione przez niezależne akredytowane laboratorium i testów przeprowadzonych w paśmie częstotliwości do minimum 500MHz, zgodnie z wymaganiami transmisyjnymi norm specyfikujących Klasę E_A/Kategorię 6_A.

Specyfikacja referencyjna modułu gniazda RJ45	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebiecia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 5. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na obliczone wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3mm 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 jest zrealizowany na dwa sposoby:

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

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

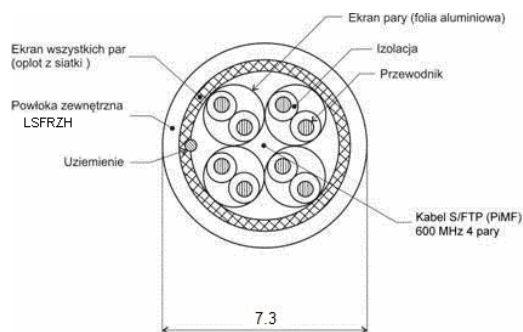
Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

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

Tabela 6. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz użytego w projekcie.



Rys. 7. Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz
Tłumienie:	48dB przy 600MHz
NEXT	65dB przy 600MHz

PSNEXT	80dB przy 600MHz
PSELFEXT	35,4dB przy 600MHz
RL:	18,8dB przy 600MHz
ACR:	min. 16dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 7. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

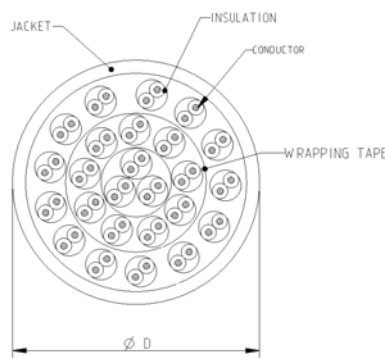
Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modularnym panelu krosowym o konstrukcji j.w. modułami gniazda RJ45 Kat. 6A.

4.4 OKABLOWANIE TELEFONICZNE

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych systemu 110. Kabel wieloparowe telekomunikacyjne U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH łączące GPD z PPD1 należy rozszyc w szafach na panelach telefonicznych posiadających 25 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm. Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45.

Opis:	Kabel U/UTP 25 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 ($0.485 \leq \varnothing \leq 0,546$ mm)
Średnica zewnętrzna kabla (DxW)	13,0 mm
Minimalny promień gięcia	78 mm
Pasma przenoszenia	16MHz
Izolacja przewodnika	Polietylen
Rezystancja izolacji	500 M Ω min./305 m
Rezystancja przewodnika	28.6 Ω max./305 m
Naprężenia podczas instalacji	Max. 500N
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 8. Specyfikacja kabla U/UTP 25 par kat.3, LSZH



Rys.8. Kabel U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH

Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się do odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45.

4.5 URZĄDZENIA AKTYWNE

Wymagania dotyczące przełączników

- Prędkość transmisji w okablowaniu poziomym 1Gbit/s

Ilość portów	min. 24 portów 10/100/1000, min. 4 porty mini-GBIC
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiająca instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2
Funkcje warstwy 3	static IP routing, RIP, RIPv2
Prędkość magistrali	min. 56 Gbps
Przepustowość	min. 41 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 512 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s),
Funkcje stackowania	Wsparcie dla stackowania przez dowolny port uplink do 16 urządzeń w stosie
auto MDIX	autonegociacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 4 kolejek, rate-limiting, algorytm opróżniania kolejek WDRR i SP, Voice VLAN
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	Zasilanie 230 VAC maksymalny pobór mocy 48W, wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	<i>Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie</i>
Pozostałe funkcje	LLDP, LLDP-MED, dual flash images, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

Tabela 9. Parametry przełącznika 24 port

Urządzenie musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisowa producenta na terenie Polski. Opracowanie nie obejmuje bezprzewodowego punktu dostępowego.

4.6 PUNKT DYSTRYBUCYJNY

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego będą obsługiwały istniejące punkty dystrybucyjne: **GPD** – stelaż 42U 19” 800x1000 zlokalizowany w serwerowni oraz PPD1 szafa 45U 600x600 zlokalizowana na II piętrze..

Wyposażenie szafy oraz jej konfiguracja ma być zgodna ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.

5. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta 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 szkieletowe i 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 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 PN-EN 50173-1:2011 dla klasy E);
- 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 klasy E (w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2011).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta 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 trzystopniowego 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.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. 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/kanалу transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm PN-EN 50173-1:2011.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

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 weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm i uzyskanie gwarancji systemowej 25-letniej producenta-wytwórcy okablowania..

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 oprogramowaną 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).

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

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 fizycznej analizy wszystkich parametrów wg 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)
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej:
 - 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,

- W przypadku okablowania poziomego pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
- Łącza stałego (Kategoria 6) – od gniazda końcowego do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*). Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class E lub EN50173 PL2 Class E), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy F/FTP kat.6.
- W przypadku okablowania szkieletowego pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
- Łącza stałego (Kategoria 6_A) – od panela krosowego do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*). Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class E_A lub EN50173 PL2 Class E_A), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy S/FTP kat.7.

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 faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora 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 Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI 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 okablowania
 - 3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
 - 3.1.3. 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 standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i 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, i telefonicznego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres

minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również 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 komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 wyd.2, EN-50173-1:2011, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;
- Instalacja miedziana ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 250MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,3mm w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Do instalacji strukturalnej należy zastosować moduły gniazd RJ45, moduł ma posiadać wydajność i konstrukcję opisaną szczegółowo w punkcie 4.1;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 15,3x20,5x36,7mm). (S/W/G);
- Kable należy zakończyć na 24 – portowym ekranowanym panelu krosowym kat. 6 o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela. Panel powinien posiadać opcję uruchomienia „inteligentnego zarządzania okablowaniem”;
- System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faradaya; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach ściennych, jak i w panelach krosowych);
- 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 jednoczesne 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;
- 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;
- Okablowanie szkieletowe ma być zrealizowane kablem transmisyjnym miedzianym typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia nominalnym 600MHz. Kabel ma być zgodny z wymaganiami Kat. 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu szkieletowego muszą być potwierdzone do Klasy E_A.

- Parametry transmisyjne kabla mają gwarantować zgodność z powyższą specyfikacją w zakresie częstotliwości do 800MHz
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np DELTA, GHMT, itp.;
- Kabel w okablowaniu szkieletowym zakończyć na module gniazda RJ45 Kat.6_A, który powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementowa, w pełni metalowa (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 w okablowaniu szkieletowym ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,48x20,62x31,82mm (S/W/G);
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekranu 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;

10. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

PPD = Lokalny Punkt Dystrybucyjny

F/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci folii, 250MHz, w powłoce zewnętrznej niepalnej LSZH

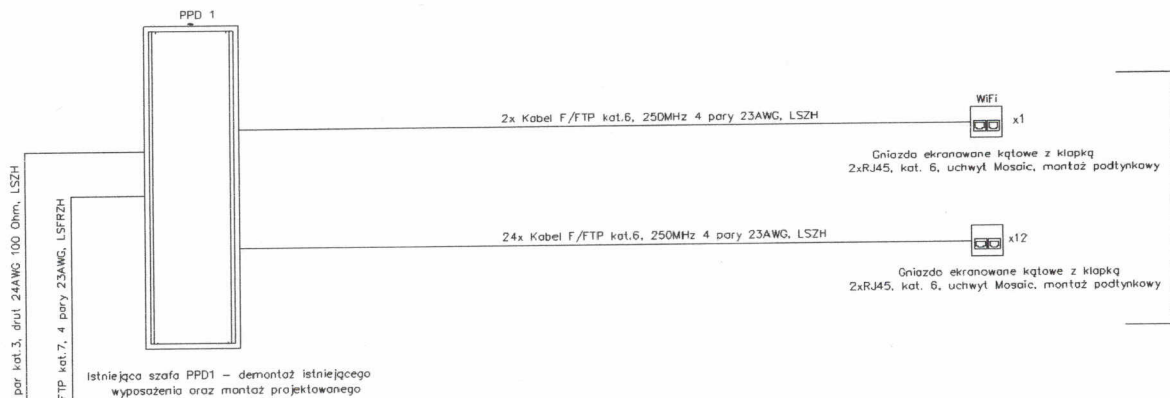
LSZH, LS0H (ang. *Low Smog Zero Halogen*) = osłona zewnętrzna kabla trudnopalna, niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji

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

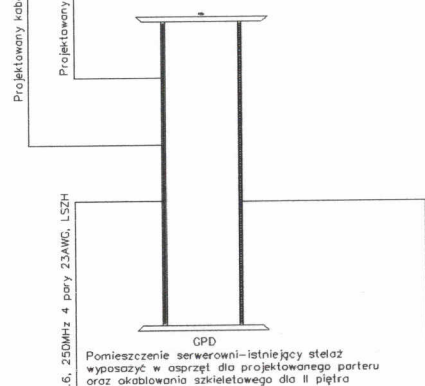
Lp.	Nazwa	Jm	Ilość	Il. inw.	Il. wyk.	Cena jedn.	Wartość	Grupa
1.	Śruba z łbem grzybkowym 6x12	szt.	8.1600		8.1600			
2.	Rura giętka karbowana peszel 25/19	m	312.0000		312.0000			
3.	Wspornik ściennie-sufitowy 150	szt.	4.0000		4.0000			
4.	Zaprawa	m ³	0.1544		0.1544			
5.	Kanał 85x50	m	44.7200		44.7200			
6.	Kanał 130X50 biały b/pokr	m	15.6000		15.6000			
7.	Pokrywa listwy szerokość 80	m	60.3200		60.3200			
8.	Łącznik podstawy	szt.	7.0000		7.0000			
9.	Łącznik pokrywy 80	szt.	29.0000		29.0000			
10.	Łącznik podstawy 85x50	szt.	22.0000		22.0000			
11.	Narożnik wewnętrzny 85x50	szt.	1.0000		1.0000			
12.	Narożnik wewnętrzny 130x50	szt.	2.0000		2.0000			
13.	Narożnik zewnętrzny 130x50	szt.	1.0000		1.0000			
14.	Łącznik kątowy 130x50	szt.	1.0000		1.0000			
15.	Koryto 150H42/3	m	6.1800		6.1800			
16.	S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSFRZH	m	14.0000		14.0000			
17.	S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSFRZH'	m	70.0000		70.0000			
18.	U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH	m	15.4000		15.4000			
19.	Kabel F/FTP kat.6, 250MHz 4 pary 23AWG, LSZH'	m	2690.0000		2690.0000			
20.	Moduł gniazda RJ45 kat.6 STP, T568A/B	kpl.	80.0000		80.0000			
21.	Płyta czołowa skośna 45x45 2xRJ45 do modułów STP, uchwyt M45, RAL9010	kpl.	40.0000		40.0000			
22.	Puszka podtynkowa 2M gł.50 kwadratowa	szt.	40.0000		40.0000			
23.	Ramka biała pozioma 2M'	szt.	40.0000		40.0000			
24.	Uchwyt montażowy'	szt.	40.0000		40.0000			
25.	Listwa zasilająco-filtrująca 9 gniazd bez zabezpieczenia do montażu w 19"	kpl.	1.0000		1.0000			
26.	Przełącznik 2530-24G	szt.	1.0000		1.0000			
27.	Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyczek z nakrętką) do osprzętu 19"	szt.	16.0000		16.0000			
28.	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	szt.	7.0000		7.0000			
29.	Panel krosowy 24 port niezaladowany, 1U, RAL9005	kpl.	5.0000		5.0000			
30.	Linka uziemiająca	szt.	5.0000		5.0000			
31.	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL9005	szt.	2.0000		2.0000			
32.	Opaska mocująca	szt.	2.0000		2.0000			
33.	Opaska welcro, kolor czarny (304, 80x25,40)	kpl.	6.0000		6.0000			
34.	Kabel krosowy ekranowany 600 MHz, RJ45, 0.5m	szt.	12.0000		12.0000			
35.	Kabel krosowy ekranowany 600 MHz, RJ45, 1m	szt.	24.0000		24.0000			
36.	Kabel krosowy ekranowany 600 MHz, RJ45, 1.5m	szt.	32.0000		32.0000			
37.	Kabel krosowy ekranowany 600 MHz, RJ45, 2m	szt.	24.0000		24.0000			
38.	Kabel krosowy ekranowany 600 MHz, RJ45, 3m'	szt.	40.0000		40.0000			
39.	Moduł gniazda RJ45 kat.6A ISO STP,SL,AWC,T568A/B	szt.	12.0000		12.0000			
40.	Moduł gniazda RJ45 kat.6 STP, T568A/B	szt.	54.0000		54.0000			
41.	Moduł gniazda RJ45 kat.6 STP, T568A/B	szt.	26.0000		26.0000			
42.	materiały pomocnicze	zł						
RAZEM								

Słownie:

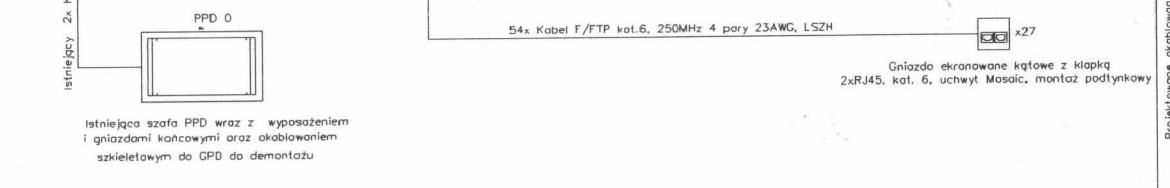
II piętro



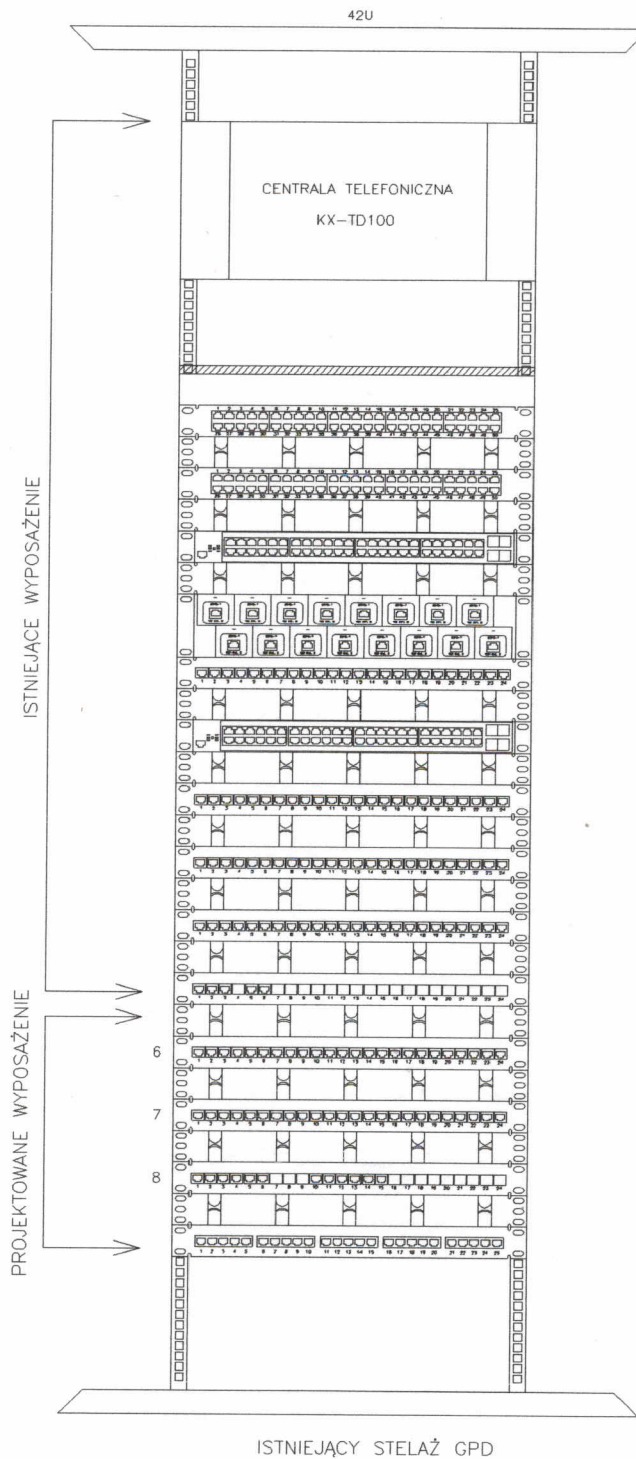
I piętro



Parter



IMPOLNET Spółka jawna – dział projektowy ul. Raclawicka 5B, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 51 05					IMPOLNET
OBIEKT	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ul Krakowska 53, 45-018 Opole				Bronza: Okabl. strukt.
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy okablowania strukturalnego.				Nr rysunku: 1
FUNKCJA	NAZWSKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	
Projektant	Paweł Mígda	AMP ACT III POL019	<i>[Signature]</i>	10.03.2014	
Sprawdził	Piotr Chyba	AMP ACT III POL058	<i>[Signature]</i>	10.03.2014	



Półka

Panel telefoniczny 50 port.

Wieszak 1U

Panel telefoniczny 50 port.

Wieszak 1U

Przełącznik 2530-48G

Wieszak 1U

Panel ekranowany 16 port

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Przełącznik 2530-48G

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port wyposażony w moduły ekranowane 6x RJ45 kat 6A oraz 6x RJ45 kat 6

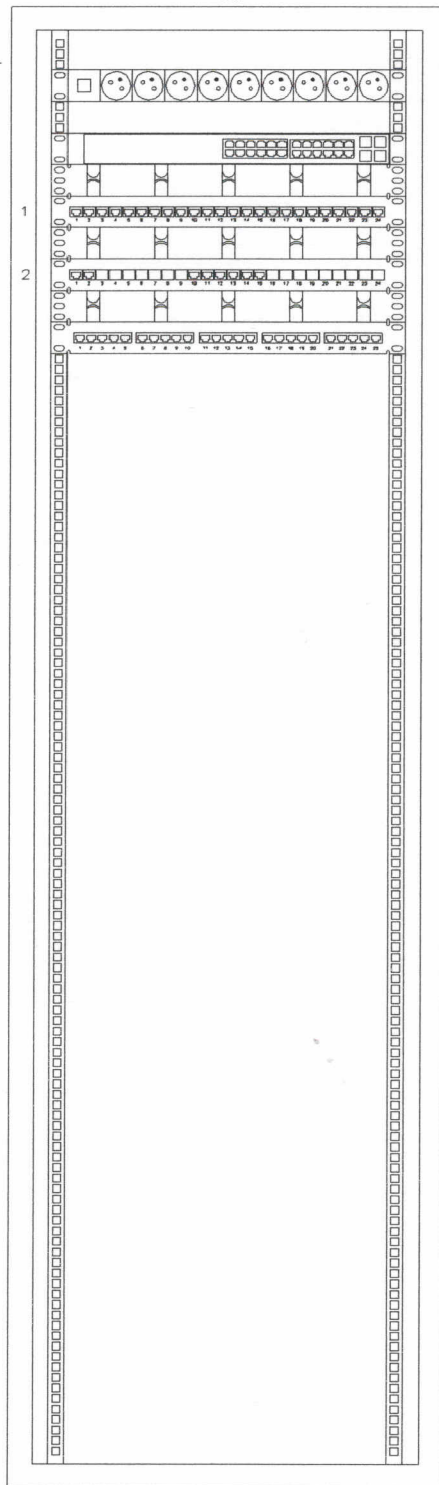
Wieszak 1U

Panel telefoniczny 25 port.

IMPOLNET Spółka jawna – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 51 05					IMPOLNET
OBIEKT	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ul Krakowska 53, 45-018 Opole				Branża: Okabl. strukt.
NAZWA RYSUNKU	Rozmieszczenie elementów w stelażu GPD				Nr rysunku: 2
FUNKCJA	NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	
Projektant	Paweł Migda	AMP ACT III POL019	<i>[Signature]</i>	10.03.2014	
Sprawdził	Piotr Chyba	AMP ACT III POL058	<i>[Signature]</i>	10.03.2014	

42U

Projektowane wyposażenie



Panel zasilający

Przełącznik 2530-24G

Wieszak 1U

Panel ekranowany 24 port. kat.6

Wieszak 1U

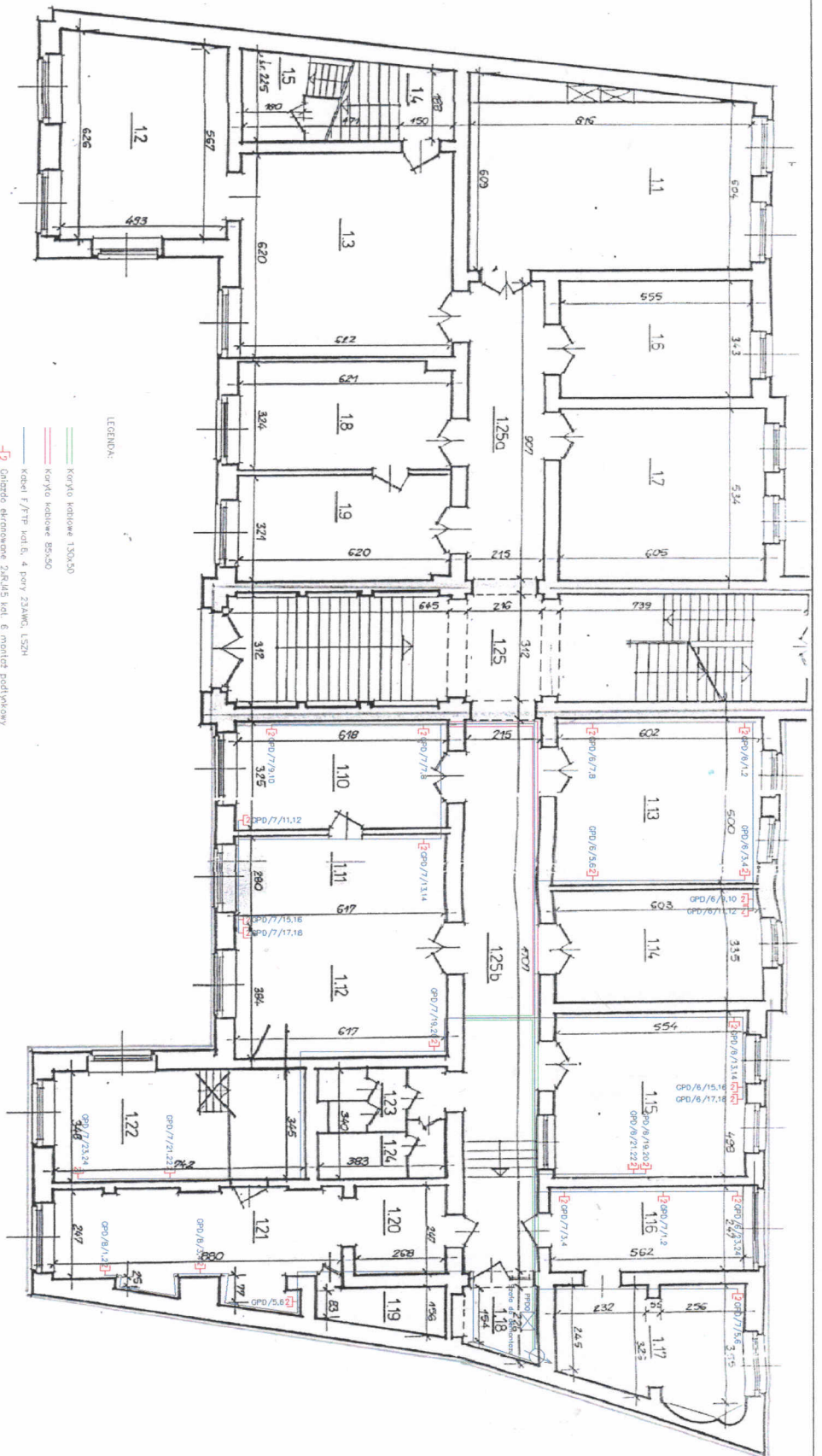
Panel ekranowany 24 port wyposażony w moduły ekranowane 6x RJ45 kat 6A oraz 2x RJ45 kat 6

Wieszak 1U

Panel telefoniczny 25 port.

ISTNIEJĄCA SZAFKA NA II PIĘTRZE

IMPOLNET Spółka jawna – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 51 05				IMPOLNET
OBIEKT	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ul Krakowska 53, 45-018 Opole			Branża: Okabl. strukt.
NAZWA RYSUNKU	Rozmieszczenie elementów w szafce PPD1			Nr rysunku: 3
FUNKCJA	NAZWIŚKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	
Projektant	Paweł Migda	AMP ACT III POL019		
Sprawdził	Piotr Chyba	AMP ACT III POL058		
			DATA	
			10.03.2014	
			10.03.2014	



LEGENDA:

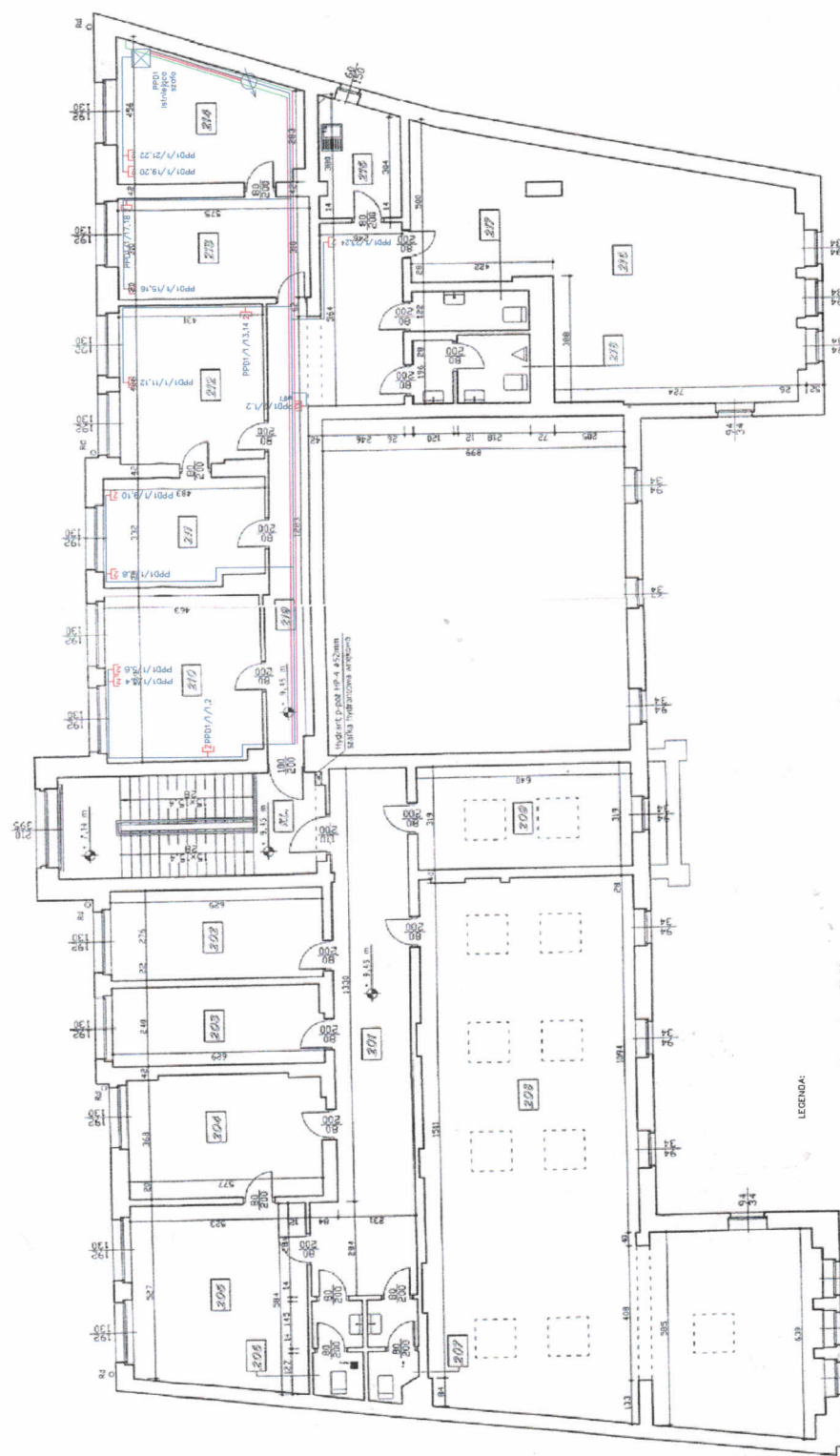
- Korpus kadłowe 130x50
- Korpus kadłowe 85x50
- Kable F/FTP kat.6, 4 pary 23AWG, LSZH
- ⊠ Gniazdo elektryczne 2P, R45 kat. 6 montaż podłogowy
- ⊠ GPO/B/7/8 Oznaczenie gniazd-SerieVyr polew/Vyr portu

PMIESZCZENIA

NR	PMIESZCZENIA
11	45,41 m ²
12	29,41
13	38,56
14	8,44
15	4,71
16	19,04
17	32,31
18	19,89
19	19,84
10	20,09
11	17,00
12	23,99
13	30,10
14	20,20
15	21,59
16	13,88
17	18,73
18	4,09
19	4,35
120	6,62
121	24,49
122	25,71
123	4,41
124	5,96
125	49,92
125a	19,50
125b	38,67
RAZEM	572,91 m²

IMPOLNET Spółka jawna – dział projektowy		ul. Bolesława 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 51 05	
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej		ul. Krakowska 53, 43-018 Opole	
NAZWA PRZEMIANKI	Rzut portieru – sieć strukturalno	NAZWIŚCIE UPRAWNIENIA	AMP ACT III POL019
FUNKCJA PRZEMIANKI	Powiel N/A/gda	RODZIS	10.03.2014
SPRAWDZIŁ	Piotr Chydo	AMP ACT III POL058	10.03.2014
Nr rysunku:			4

Numer	Nazwa	Wymiar	Wysokość
121	Okna	23,32	2,33
122	Korony	17,97	1,79
123	Strop	17,97	1,79
124	Strop	17,97	1,79
125	Strop	17,97	1,79
126	Strop	17,97	1,79
127	Strop	17,97	1,79
128	Strop	17,97	1,79
129	Strop	17,97	1,79
130	Strop	17,97	1,79
131	Strop	17,97	1,79
132	Strop	17,97	1,79
133	Strop	17,97	1,79
134	Strop	17,97	1,79
135	Strop	17,97	1,79
136	Strop	17,97	1,79
137	Strop	17,97	1,79
138	Strop	17,97	1,79
139	Strop	17,97	1,79
140	Strop	17,97	1,79
141	Strop	17,97	1,79
142	Strop	17,97	1,79
143	Strop	17,97	1,79
144	Strop	17,97	1,79
145	Strop	17,97	1,79
146	Strop	17,97	1,79
147	Strop	17,97	1,79
148	Strop	17,97	1,79
149	Strop	17,97	1,79
150	Strop	17,97	1,79
151	Strop	17,97	1,79
152	Strop	17,97	1,79
153	Strop	17,97	1,79
154	Strop	17,97	1,79
155	Strop	17,97	1,79
156	Strop	17,97	1,79
157	Strop	17,97	1,79
158	Strop	17,97	1,79
159	Strop	17,97	1,79
160	Strop	17,97	1,79
161	Strop	17,97	1,79
162	Strop	17,97	1,79
163	Strop	17,97	1,79
164	Strop	17,97	1,79
165	Strop	17,97	1,79
166	Strop	17,97	1,79
167	Strop	17,97	1,79
168	Strop	17,97	1,79
169	Strop	17,97	1,79
170	Strop	17,97	1,79
171	Strop	17,97	1,79
172	Strop	17,97	1,79
173	Strop	17,97	1,79
174	Strop	17,97	1,79
175	Strop	17,97	1,79
176	Strop	17,97	1,79
177	Strop	17,97	1,79
178	Strop	17,97	1,79
179	Strop	17,97	1,79
180	Strop	17,97	1,79
181	Strop	17,97	1,79
182	Strop	17,97	1,79
183	Strop	17,97	1,79
184	Strop	17,97	1,79
185	Strop	17,97	1,79
186	Strop	17,97	1,79
187	Strop	17,97	1,79
188	Strop	17,97	1,79
189	Strop	17,97	1,79
190	Strop	17,97	1,79
191	Strop	17,97	1,79
192	Strop	17,97	1,79
193	Strop	17,97	1,79
194	Strop	17,97	1,79
195	Strop	17,97	1,79
196	Strop	17,97	1,79
197	Strop	17,97	1,79
198	Strop	17,97	1,79
199	Strop	17,97	1,79
200	Strop	17,97	1,79



- LEGENDA:
- Koryta kablowe 80x50
 - Koryta kablowe 150x42
 - Kable F/TP kat.6, 4 pary 23AWG, LSZH
 - Kable S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSFRZH
 - Kable U/UTP 25 par kat.3, out 24AWG 100 Ohm, LSZH
 - Oznaczenie gniazda-Szafa/Vr panelu/Vr portu

IMPOLNET Spółka jawna – dział projektowy ul. Racławsko 5B, 30-07 Kraków, tel: (012) 638 51 05	
OBIEKT	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Branża: Opaki, strukt.
NAZWA PRZEMYSŁU	Rzut II piętra – sieć strukturalna
FUNKCJA	UPRAWNIENIA
Projektant	AMP ACT III POL019
Sprawdził	AMP ACT III POL058
	DATA
	10.03.2014
	10.03.2014
	Nr rysunku: 5