



PRACOWNIA PROJEKTÓW ELEKTRYCZNYCH
INŻ. ADAM BIELA

30-611 Kraków, ul. Wysłouchów 10/8
tel./fax (012) 654-54-71
kom. 601 498 245
ppe_biela@projekty-elektryka.krakow.pl
ppe_biela@pro.onet.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt : BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI
KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU
DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW

Adres : Kraków, ul. Warszawska 24
- dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście

Stadium : Projekt wykonawczy

Temat : Instalacja LAN w budynku Muzeum Politechniki Krakowskiej
oraz administracji

Branża : Teletechniczna

Inwestor : Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

Projektant : inż. Adam Biela
nr upr. 220/78

inż. ADAM BIELA
Uprawniony do sporządzania
projektów, nadzoru i kierowania
robotami elektrycznymi
BPP Up. 220/78
30-611 Kraków, ul. Wysłouchów 10/8
tel. 012 654 54 71

Sprawdził : inż. Kazimierz Bielawski
nr upr. GP.IV-63/341/76

KAZIMIERZ BIELAWSKI
inż. elektryk
uprawniony do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacje i sieci elektryczne
Upr. bud. GP.IV-63/341/76

Współpraca : Tomasz Biela

Kraków: grudzień 2020 r.

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

A. Część opisowa

1. Dokumentacja prawna
 - kserokopia uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego
 - kserokopie przynależności do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta i sprawdzającego
 - kserokopia uprawnień do zabytków projektanta
 - oświadczenia o sporządzeniu projektu wykonawczego
2. Podstawy prawne
3. Zakres projektu
4. Opis techniczny
5. Zestawienie podstawowych materiałów
- 5.1. Zestawienie dla I etapu – instalacje LAN
- 5.2. Zestawienie dla I etapu – instalacje elektryczne
- 5.3. Zestawienie dla II etapu – instalacje elektryczne

B. Część rysunkowa

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| L0. Oznaczenia | |
| L1. Schemat ideowy instalacji LAN | |
| L2. Rzut piwnicy | w skali 1:100 |
| L3. Rzut parteru | w skali 1:100 |
| L4. Rzut piętra | w skali 1:100 |
| L5. Rzut strychu | w skali 1:100 |
| L6. Szafa PD | w skali 1:10 |

REGULOWANIA PRZESTRZENNEGO

ul. Przy Rondzie 12

31-547 Kraków, tel. c. 120-22

Nr. Up. 220 /78

Kraków, dnia 13 października 1978 r

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

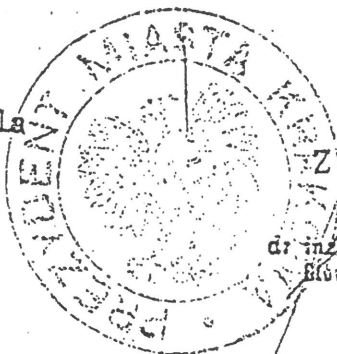
Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. td rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr.8, poz. 46/ stwierdza się, że Obywatel ADAM B I E L A inżynier elektryk urodzony dnia 16 maja 1948 r w Krakowie posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. Obywatel ADAM B I E L A jest upoważniony do :

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

Otrzymują:

1. inż. Adam Biela

2. a/a. -



Zm. Prezydenta

dr inż. arch. Krzysztof Szwed
Główny Architekt m. Krakowa

Kraków; dnia 28 września 1976 r.

Nr GP.IV-63/341/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie.

=====

Na podstawie § 4 ust.2 i § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit.d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8; poz.46/ stwierdza się, że Obywatel Kazimierz BIELAWSKI - inżynier elektryk urodzony dnia 31 stycznia 1941 r. w Starej Wsi posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel Kazimierz BIELAWSKI jest upoważniony do:

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



Otrzymują:

- 1 x inż. Kazimierz BIELAWSKI
Kraków; ul. Nad Potokiem 8/53
1 x a/a

Z up. Prezydenta Miasta

mgr Lilla Konieczna
Dyrektor Wydziału



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AK9-HRA-58Z *

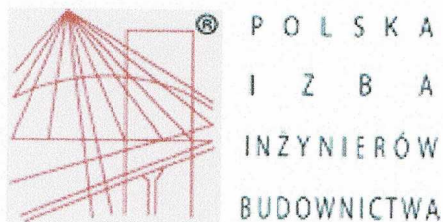
Pan Adam Biela o numerze ewidencyjnym MAP/IE/4869/01
adres zamieszkania ul. Wysłouchów 10/8, 30-611 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-11-26 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-6K4-ZDR-1J1 *

Pan Kazimierz Bielawski o numerze ewidencyjnym MAP/IE/4964/01
adres zamieszkania ul. Nad Potokiem 8/53, 30-830 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-09 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

PSOZ-I/4851/96

Kraków, 02.12.1996r.

ZAŚWIADCZENIE Nr 121/96

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego i § 17. 1 oraz § 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz.U. Nr 16, poz.55/

stwierdza się, że Pan/Pani inż. A d a m B I E L A

/ur.16 maja 1948r.w Krakowie/ zamieszkały/ła w Krakowie, ul.Wysłouchów 10/8

jest uprawniony/a do wykonywania prac projektowych przy z a b y t k a c h
n i e r u c h o m y c h w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie
instalacji elektrycznych.

Pan/Pani posiada uprawnienia budowlane nr Up.220/78 oraz wykazał/a się więcej niż
czteroletnią praktyką projektową przy zabytkach nieruchomych.

Powyższe zaświadczenie wydaje się jednorazowo.

Zaświadczenie wystawia się na wniosek zainteresowanego/nej.

Należną opłatę skarbową w wys. 3,- zł. skasowano na wniosku.

Otrzymują:

1 x Pan/Pani
Adam Biela
30-611 K r a k ó w
ul. Wysłouchów 10/8
1 x a/a.



Z up. WOJEWÓDZKI

mgr inż. arch. Zdzisław J. Jędrzejko
Wojewódzki konserwator zabytków
w Krakowie

Data 2020-12-29

Adam Biela

imię, nazwisko

220/78

nr uprawnień

MAP/IE/4869/01

nr członkowski izby zawodowej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA LUB OSOBY SPRAWDZAJĄCEJ PROJEKT
WYKONAWCZY**

Zgodnie z art. ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy :

**pn: instalacje LAN w budynku Muzeum Politechniki Krakowskiej oraz
administracji - budynek nr 10-45 (W-8) dawny budynek Aresztu Garnizonu
Twierdzy Kraków**

Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście

podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji

**sporządzony w dniu: 29-12-2020
dla Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
z siedzibą 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24**

podać inwestora

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inż. ADAM BIELA
Uprawniony do sporządzania
projektów, nadzoru i kierowania
robotami elektrycznymi
BPP Up. 220/78
30-611 Kraków, ul. Wystouchów 10/8
tel. 012 634 54 71

imię, nazwisko, pieczęć

Data 2020-12-29

Kazimierz Bielawski

imię, nazwisko

GP.IV-63/341/76

nr uprawnień

MAP/IE/4964/01

nr członkowski izby zawodowej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA LUB OSOBY SPRAWDZAJĄCEJ PROJEKT
WYKONAWCZY**

Zgodnie z art. ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy :

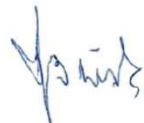
**pn: instalacje LAN w budynku Muzeum Politechniki Krakowskiej oraz
administracji - budynek nr 10-45 (W-8) dawny budynek Aresztu Garnizonu
Twierdzy Kraków
Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście**

podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji

**sporządzony w dniu: 29-12-2020
dla Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
z siedzibą 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24**

podać inwestora

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.


KAZIMIERZ BIELAWSKI
Inż. elektryk
uprawniony do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacja i sieci elektryczne
Upr. bud. GP.IV-63/341/76

imię, nazwisko, pieczęć

2. PODSTAWY PRAWNE

2.1. Dyrektywy UE

1. Nr 73/23/EEG – w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego,
2. Nr 89/336/EEG – w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania,
3. Nr 2004/108/WE – niskonapięciowe wyroby elektryczne,
4. Nr 93/68/EEC – kompatybilność elektromagnetyczna,
5. RoSH nr 2002/95/EC (Parlament i Rada Europy z dnia 27.1.2003) – w sprawie ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko naturalne.

2.2. Ustawy i Zarządzenia

1. Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. – wraz z późniejszymi zmianami.
2. Prawo energetyczne z dnia 10.04.1997 r. – wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z dnia 22 maja 2003 r.).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. nr 49, poz.414).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz. 1138).

2.3. Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań dla techniki informatycznej

- PN-EN 50173-1:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe;
- PN-EN 50174-1:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2014 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 50600-1:2013-06 - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 1: Pojęcia ogólne
- PN-EN 50600-2-4:2015-05 - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 2-4: Infrastruktura okablowania telekomunikacyjnego

- PN-EN 60794-1-1:2016-06 - Kable światłowodowe - Część 1-1: Wymagania wspólne - Postanowienia ogólne
- PN-EN 61754-7-1:2015-02 – Światłowodowe złącza i elementy bierne - Światłowodowe interfejsy złączowe - Część 7-1: Rodzina złączy typu MPO - Pojedynczy rząd włókien
- PN-EN 50377-7-1:2006 - Złącza i elementy łączeniowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych - Specyfikacja wyrobu - Część 7-1: Złącza typu LC-PC duplex, zakończenie włókna wielomodowego kategorii A1a i A1b według IEC 60793-2
- IEC 60332-3 – norma palności kabli teleinformatycznych
- ISO/IEC 14763-2: Information Technology—Implementation and operation of customer premise cabling, Part 2: planning and installation, Amendment 1
- ISO/IEC 11801-6 and EN 50173-6 – instalacje techniczne budynkowe
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpOE
- IEEE P802.3bt-2018 Standard for Ethernet Amendment 2: Power over Ethernet over 4 Pairs
- IEC 60512-99-002:2019 Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load
- TIA TSB-184-A Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cabling
- ANSI/TIA-568.3-D wideband multimode fiber cable
- IEC 60793-2-10, edition 6, model A1a.4

Uwaga 1: Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w/g nowych aktualnych wymagań.

2.4. Wymagania ogólne dla sieci strukturalnej

1. Producent okablowania strukturalnego co najmniej od 5 lat musi posiadać wdrożony system jakości **ISO 9001:2000**.
2. Producent okablowania strukturalnego musi posiadać **ISO 14001:2004** dotyczące projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych.
3. Komponenty mają być jednorodne tzn. wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania.
4. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów i kabli od różnych producentów okablowania.
5. Certyfikaty niezależnych laboratoriów potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego w zakresie łącza.
6. Wykonawca sieci strukturalnej ma posiadać ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania. Certyfikat, który upoważnia do uzyskania 25-letniej gwarancji należy dołączyć do dokumentów przetargowych.
7. Wykonawca robót ma mieć minimum 2 monterów przeszkolonych przez producenta okablowania. Certyfikat instalatora z przeszkolenia ważny jest 2 lata.

Uwaga 2: Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta wytwórcy okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.

Uwaga 3: Imienne dyplomy kwalifikacji mają być zgodne z Certyfikatem Autoryzacji producenta okablowania – mają być wydane na tę samą firmę, która dostarczy dla Inwestora 25-cio letnią bezpłatną gwarancję producenta systemu. Ważność w.w. dyplomów kwalifikacji ma zostać potwierdzona osobnym pismem bezpośrednio od producenta systemu okablowania strukturalnego, które ma zostać złożone wraz z ofertą. Certyfikaty mają być ważne na dzień składania ofert.

2.5. Gwarancja wykonania sieci strukturalnej

1. Producent okablowania strukturalnego na wykonaną sieć udziela gwarancji co najmniej na 25 lat. Gwarancja poświadczona jest odpowiednim certyfikatem.
2. W 25-letnim okresie gwarancji ma obowiązywać:
 - a) **gwarancja komponentowa** tzn. wszystkie komponenty certyfikowane systemu mają być wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji,
 - b) **gwarancja na działanie systemu** tzn. łącza/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania mają spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat,
 - c) **gwarancja na aplikację** tzn. Certyfikowany System Okablowania ma być wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego którego dotyczy certyfikat. Dotyczy to aplikacji/protokołów zdefiniowanych w normach TIA/EIA/568, ISO IEC11801, EN50173.

2.6. Wymagania gwarancyjne:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórna instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

2.6.1. Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Uwaga 4: Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Uwaga 5: Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

2.6.2. Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi. Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

Uwaga 6: W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji. Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Uwaga 7: Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

2.7. Słownik - w projekcie wykorzystano następujące skróty :

PEL - punkt elektryczno-logiczny

PL - punkt logiczny

PoE/PoE+ - (*Power over Ethernet/Plus*) funkcja zasilania urządzeń końcowych (np. opcjonalnie kontrolerów) za pomocą skrętki 4 parowej

NEXT (ang. *Near End Crosstalk*) - przesłuch zbliżny

PSNEXT (ang. *Power Sum Near End Crosstalk*) - przesłuch zbliżny skumulowany w jednej parze

AWG (ang. *American wire gauge*) - znormalizowany system średnic przewodów elektrycznych stosowany w Stanach Zjednoczonych

LAN (ang. *local area network*) - lokalna sieć komputerowa

PD - Punkt Dystrybucyjny

S/FTP - kabel skrętkowy 4 parowy z indywidualnie ekranowanymi w postaci jednostronnie laminowanej folii parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, kat.7_A, w powłoce zewnętrznej niepalnej LSFRZH

LSZH (ang. *Low Smoke Zero Halogen*) - osłona zewnętrzna kabla nie wydzielająca trujących substancji pod wpływem ognia

LSFRZH (ang. *Low Smog Flame Retardent Zero Halogen*) - osłona stosowana jako powłoka zewnętrzna kabla ekranowanego S/FTP nie wydzielająca trujących substancji

TCP/IP (ang. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) - to zbiór protokołów służących do transmisji danych przez sieci komputerowe

3. ZAKRES PROJEKTU

(numeracja dla opisu technicznego – punkt 4)

- 4.1. Wstęp
- 4.2. Stan istniejący i demontaże
- 4.3. Instalacja teletechniczna (wymagania ogólne)
- 4.4. Instalacja teletechniczna (opis technologii)
- 4.5. Okablowanie poziome systemu otwartego i zamkniętego
- 4.6. Kable krosowe miedziane
- 4.7. Wymagania dotyczące gniazd
- 4.8. Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu otwartego
- 4.9. Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu zamkniętego
- 4.10. Wymagania dla kabli światłowodowych
- 4.11. Kable krosowe światłowodowe wielomodowe i jednomodowe
- 4.12. Panel krosowy okablowania szkieletowego
- 4.13. Punkt dystrybucyjny
- 4.14. Urządzenia aktywne
- 4.15. Administracja i dokumentacja okablowania
- 4.16. Odbiór i pomiary sieci
- 4.17. Uwagi końcowe

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Wstęp

Dokumentacja niniejsza jest projektem wykonawczym instalacji LAN w budynku nr 10-45 (W-8) Muzeum Politechniki Krakowskiej oraz w pomieszczeniach administracji w budynku dawnego aresztu Garnizonu Twierdzy Kraków w Krakowie przy ul. Warszawskiej 24 – działka nr 2/1 obr. 118 Śródmieście. Projekt obejmuje wymianę istniejących instalacji LAN. Inwestor przewiduje wykonanie remontu w 2 etapach. Dokumentacja obejmuje oba etapy. Podział na etapy został ujęty w dwóch kosztorysach i przedmiarach. Etap II obejmuje remont i modernizację instalacji LAN w pomieszczeniach biurowych i wystawowych na piętrze części muzealnej. Roboty związane z kuciem bruzd i ich zaprawieniem oraz ułożeniem rurażu dla instalacji LAN będą wykonywane przez branżę elektryczną.

Trasy przewodów elektrycznych i instalacji LAN się pokrywają. Instalacje elektryczne wraz z instalacjami LAN ujęto we wspólnym projekcie budowlanym. Ze względu na pozwolenie konserwatorskie i pozwolenie na budowę w/w instalacje winny być w ramach obu etapów wspólnie wykonywane.

Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót instalacyjnych objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi:

- CPV 45310000-3 – roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
- CPV 45314300-4 – instalowanie infrastruktury okablowania (sieć strukturalna).

4.2. Stan istniejący i demontaże

Do budynku d. Aresztu (od strony wejścia do Muzeum) od centralnej serwerowni PK doprowadzone są 2 kable światłowodowe 12G+12J oraz 14G+6J. Kable te wprowadzone są do naściennych szafek PD (punktu dystrybucyjnego) zamontowanych w pomieszczeniach nr 1.03 i 1.04. Istniejące instalacje LAN w budynku wykonane są pod tynkiem i na tynku. 4-o parowe skrętki zakończone są gniazdami RJ45.

Do budynku d. Aresztu (od strony wejścia do Muzeum) od centrali telefonicznej PK doprowadzony jest kabel telefoniczny. Kabel ten zakończony jest głowicą telefoniczną, od której, do gniazd telefonicznych doprowadzone są 2-u parowe przewody telefoniczne. Głowica zamontowana jest w pom. nr 1.05. Istniejące przewody telefoniczne w budynku wykonane są pod tynkiem i na tynku w rurkach instalacyjnych.

W związku z projektowanym ustawieniem biurek i gablot oraz budową dźwigu dla niepełnosprawnych projektuje się zdemontować istniejące instalacje teletechniczne. Demontażowi podlega głowica telefoniczna i 2 szafki PD. Zdemonstrowane materiały należy złomować lub zwrócić do magazynu PK.

4.3. Instalacja teletechniczna (wymagania ogólne)

Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kable światłowodowe, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe, kasety światłowodowe oraz miedziane) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta-wytwórcy elementów okablowania i pochodzić z jednolitej oferty kompletnego systemu w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta-wytwórcy;

Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6A i 7A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;

Wydajność komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np DELTA, GHMT, ETL itp.;

4.3.1. dla systemów okablowania strukturalnego IT

Punkt Logiczny gniazda użytkownika ma się składać z gniazda systemu otwartego zgodnie z oczekiwaniami Użytkownika co do funkcjonalności i rozwoju okablowania strukturalnego. Wymaga się aby złącza modularne (stanowiące trwałe 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 transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami Kat. 7A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu muszą być potwierdzone do Klasy FA

Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia 2000MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,5 mm spełniający normę palności IEC 60332-3 (odporność ogniowa 40 minut)

Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym złączu modularnym typu IDC 110, 8-pozycyjnym ekranowanym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modularne 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 złącze modularnego wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;

Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;

System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);

Konfiguracja punktu końcowego systemu otwartego 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 otwarty ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F (862MHz). Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów;

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.6A: 1xRJ45, 2xRJ45 (GbE/ISDN), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modułowym kończącym na stałe kabel, krosowanie gniazd ma się odbywać za pomocą standardowych kabli krosowych RJ45/RJ45 danej kategorii w zależności od wybranej wkładki.

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,

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;

Jedno gniazdo ekranowane systemu otwartego ma być montowana na płycie czołowej 45x45mm w puszcze natynkowej/podtynkowej/Mosaic w zależności od lokalizacji.

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 powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;

Proponuje się np. gniazda ACO Ultra 2GHz z uchwytem 45x45, RAL9010 w komplecie z ramką. Dla w/w gniazd proponuje się wkładki ekranowane ACO Plus RAL9010 kat. 6A ISO, T568A.

4.3.2. dla systemów technicznych w budynkach (WiFi)

Kabel transmisyjny miedziany ma być zgodny z wymaganiami Kat. 7A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu muszą być potwierdzone do Klasy FA

Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia 2000MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,5 mm spełniający normę palności IEC 60332-3 (odporność ogniowa 40 minut). Proponuje się np. kabel ekranowany S/FTP kat. 7A 4/23AWG Dca LZFRZH 1000mb.

Punkt Logiczny gniazda użytkownika ma się składać z gniazda systemu zamkniętego zgodnie z potrzebami i oczekiwaniami Użytkownika co do funkcjonalności i rozwoju okablowania strukturalnego.

Okablowanie dla systemu zamkniętego ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6A – dwuelementowe, z automatycznym 360° zaciskiem – kontaktem ekranu kabla;

Moduł gniazda RJ45 systemu zamkniętego powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla; (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych); Moduły muszą posiadać możliwość dołożenia na czoło modułu kolorowych ramek które są widoczne dla Użytkownika po stronie gniazda jak i panelu dla różnych sieci np.: IT, Wifi, systemów bezpieczeństwa jak monitoring, kontrola dostępu lub inne w celu łatwego administrowania okablowaniem przez Użytkownika (administratora sieci) – co najmniej 6 kolorów.

Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6A (komponenty)/ Klasa EA (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej;

System okablowania strukturalnego ma zapewniać pełne wsparcie dla standardu IEE 802.3at (Typ 2, 2-pary PoE+) i IEEE 802.3bt-2018 (Typ 4, 4-pary PoE) przy zachowaniu żywotności gniazd wynoszącym minimum 750 cykli połączeniowych (tj. utrzymaniu wymaganych minimalnych parametrów elektrycznych i transmisyjnych), co musi być potwierdzone przez testy wykonane przez producenta lub certyfikaty wystawione przez niezależne laboratoria.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego średnicy od 0,40 do 0,65mm (26 – 22 AWG). 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 EA/Kategorię 6A. Raport z przeprowadzonych testów dla modułu kat 6A winien przedstawić producent przed rozpoczęciem prac. Raport winien dotyczyć badania dla warunków środowiskowych, mechanicznych, elektrycznych oraz transmisyjnych na poszczególne normy potwierdzając tym samym oczekiwaną niezawodność i wydajność gniazda 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;

Kable miedziane okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych).

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane.

Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją kat.6A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH oraz zarabiane mechanicznie. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza.

Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH, o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszczają się kabli krosowych z wtykami tzw. Zalewanymi. Kable krosowe muszą mieć oznaczenia klipsami z odpowiednim kolorem dla właściwej sieci (np. IT, WIFI, itp.), co najmniej 6 kolorów producent powinien oferować. Jako kable krosowe proponuje się np. S/FTP LSZH kat. 6A ISO koloru białego o długości 0,5mb i 3mb.

W przypadku instalacji dla punktów Wifi, itp. urządzeń należy zastosować gniazda kat.6A opisane wcześniej zakończone na kablu 7A. lub zastosować gotowy pigtail miedziany składający z gotowego i fabrycznie przetestowanego złącza sufitowego na którym zakończony jest fabrycznie kabel z przetestowanym wtykiem kat 6A. Stosowane rozwiązania mogą być naprzemiennie z uwzględnieniem warunków montażowych danych instalacji.

Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM4, OM3 oraz OS2 wg aktualnych norm;

Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami, spełniający normę palności IEC 60332-3 (odporność ogniowa 40 minut), osłona zewnętrzna powinna mieć kolor limonkowy;

Kabel światłowodowy instalowany między szafami ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM4, OM3 50/125 μ m oraz OS2 w buforze 250 μ m) – zależności od przebiegu tras kablowych. Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami. ,

Adaptory mają posiadać ceramiczny element dopasowujący;

Kable światłowodowe MM OM4 mają mieć następujące parametry transmisyjne:

Przy fali 850nm: Pasmo przenoszenia min. 3500MHz*km i tłumienie max. 2,4 dB/km

Przy fali 1300nm: Pasmo przenoszenia min. 500MHz*km i tłumienie max 0,6 dB/km

Kable światłowodowe MM OM3 mają mieć następujące parametry transmisyjne:

Przy fali 850nm: Pasmo przenoszenia min. 1500MHz*km i tłumienie max. 3,5 dB/km

Przy fali 1300nm: Pasmo przenoszenia min. 500MHz*km i tłumienie max 1,0 dB/km

Kable światłowodowe OS2 mają mieć następujące parametry transmisyjne:

Przy fali 1310nm: tłumienie max. 0,34 dB/km

Przy fali 1550nm: tłumienie max 0,22dB/km

Okablowanie szkieletowe i poziome światłowodowe ma być wykonane w oparciu o interfejs LC

Światłowodowe kable krosowe OM4, OM3 i OS2 oraz pigtaile OM4, OM3 i OS2 mają być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane przez tego samego producenta co pozostałe komponenty toru transmisyjnego

Światłowodowe kable krosowe OM4, OM3 i OS2 oraz pigtaile OM4, OM3 i OS2 mają być zgodne z technologią np. typu OPC (Optymalny Kontakt Fizyczny) - lub równoważną – tzn. gwarantującą zachowanie normatywnych parametrów geometrycznych. Ze względu na wymagane wysokie parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych i pigtaili zarabianych i polerowanych ręcznie.

Panel krosowy światłowodowy ma umożliwiać instalację 24 adapterów dwupunktowych standardu LC. Wymagana wysokość panela 1U, oraz konstrukcja typu szufladowego. Dolna część panela (szuflada) ma być otwierana/zamykana przez obrót o 90° elementu zatraskowego. Wymagane jest, aby szufladę można było wyjąć (przez wysunięcie z prowadnic) w celu łatwej możliwości zwiększenia miejsca do manipulacji w trakcie instalacji systemu czy rekonfiguracji łączy. Panel ma umożliwiać zakończenie 48 włókien z możliwością zamontowania 6 przepustów do kabli o różnych średnicach zewnętrznych).

Panel ma standardowo zawierać krzyżaki zapasu włókien światłowodowych oraz co najmniej 2 przepusty kablowe (dławiki) do kabli o konstrukcji z włóknami zarówno w ścisłej, jak i luźnej tubie. Dupleksowe adaptory połączeniowe mają posiadać ceramiczny element dopasowujący Okablowanie strukturalne obsługiwane jest przez Punkt Dystrybucyjny – PD (42U o wymiarach 800x1000), 19”, IP20. W pom. 1.40 projektuje się szafę przyścienną na cokole 100mm. Szafę wyposażać w panele krosowe 1U, 19” 24 porty. Dodatkowo w szafie ma być zamontowany:

- zespół zasilający 230V (zasilanie 230V ujęto w projekcie instalacji wewn.),
- zespół oświetlenia szafy,
- zespół 4 wentylatorów po 4W wraz z termostatem temperatury,
- zespół zasilający 230V,
- szynę uziemień (doprowadzenie do szafy ujęto w projekcie instalacji wewn.).

Proponuje się szafę np. systemu HD.

Istniejące kable światłowodowe doprowadzone do budynku tj. 12G+12J oraz 14G+6J należy zespawać na projektowane kable światłowodowe odpowiednio na 12xOM4+12xOS2 oraz 24xOM3+12xOS2. Proponuje się np. kable światłowodowe np.:

- XGA/OM4 uniwersalny Eca 12x50/125/250µm LT żel ULSZH,
- XGA/OM3 uniwersalny Eca 24x50/125/250µm LT żel ULSZH,
- OS2 12x9/125/250µm dys.chrom. 3,5/18; tłumienie 0,34/0,34/0,22dB,
- OS2 8x9/125/250µm dys.chrom. 3,5/18; tłumienie 0,34/0,34/0,22dB.

Połączenie spawane istniejących kabli z projektowanymi należy wykonać w przełącznicy światłowodowej PS. Od przełącznicy PS kable światłowodowe należy doprowadzić do szafy PD zgodnie z dołączonymi rzutami.

Proponuje się np. przełącznicę PS wykonać z szafki FO 1 x moduł Quick-Fit z prowadnicą kabli.

Dla połączenia kabli projektuje się 2 kasety na 24 spawy 62 mm (kaseta uniwersalna do paneli 19”).

Szafkę FO montować w pom. nr 1.03 w miejscu zdemontowanej szafki teleinformatycznej.

Przyłącze zewnętrzne telefoniczne należy wprowadzić do nowo projektowanego boxa telefonicznego 100 par - umieszczonego jak na rzucie w pom. nr 1.05 - na listwę nierozłączną i zabezpieczyć każdą parę bezpiecznikiem (np. 3p zabezpieczeniem „Fail-safe” 230V). Szafkę BOX montować w miejscu zdemontowanej głowicy kablowej. Proponuje się np. szafkę BOX połączeniowy III, LSA Plus 2/10 dla 100 par z podstawą montażową i listwą nierozłączną LSA Profil 2/10, 0-9.

Dla zabezpieczenia łączności telefonicznej projektuje się 2 kable telefoniczne 25 par + 50 par, które należy doprowadzić do szafy PD i zakończyć na panelu telefonicznym. Proponuje się kable np.

- U/UTP 25 par kat. 3, drut 24AWG 100Ω, LSH,
- U/UTP 50 par kat. 3, drut 24AWG 100Ω, LSH,

Punkt dystrybucyjny PD będzie zlokalizowany w pom. nr 1.40. Lokalizację PD narzucił Użytkownik. Ewentualna zmiana lokalizacji punktu dystrybucyjnego ma być uwzględnione na etapie wykonawczym oraz zaznaczone w dokumentacji powykonawczej.

Punkty końcowe Użytkownika mają składać się z gniazd w systemie zamkniętym oraz gniazd w systemie otwartym (z wymiennym gniazdem) według schematu ideowego okablowania (rys. L1).

Nie dopuszcza się stosowania gniazd i wtyków z niestandardowymi interfejsami (takimi, do których nie ma referencji w dokumentach z Rozdziału 2);

Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat (szczegółowy opis zawarty w rozdziale 4.15 niniejszej dokumentacji);

Środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako M1I1C1E2 zgodnie z normą PN-EN 50173-1.

Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

4.4. Instalacja teletechniczna (opis technologii)

4.4.1. Prowadzenie okablowania poziomego

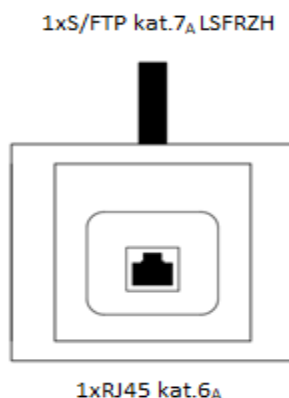
Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- główne ciągi kablowe w korytarzach oraz w pomieszczeniach do punktu logicznego poprowadzone zostaną podtynkowych w projektowanych rurach peszel/RVS o średnicy 11, 16, 23, 28, 36, 47mm;
- główne ciągi kablowe w piwnicy oraz w pomieszczeniu do punktu logicznego poprowadzone zostaną podtynkowych w projektowanych rurach peszel/RVS o średnicy 11, 16, 23, 28 mm oraz w listwie podłogowej (listwa przeszkodowa ułożona na podłodze w/g projektu elektrycznego). W puszkach napodłogowych montować gniazda systemu MOSAIC 45x45;
- główne ciągi kablowe na strychu do punktu logicznego poprowadzone zostaną w korytkach o szer. 200mm z pokrywami. Korytka (wraz z rezerwowym) układać na podłodze.

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku. Proponuje się korytka np. KFL200H60 z pokrywą.

4.4.2. Konfiguracja punktów elektryczno-logicznych

Do punktów logicznych PEL1, PEL2, PEL3, PEL4 doprowadzić kabel S/FTP kat.7A w, które należy zakończyć w osprzęcie, połączeniowym z zamontowanymi wymiennymi gniazdami 1xRJ45 kat.6A. Gniazda zasilające 230V mają być umieszczone obok gniazd logicznych. Montaż punktu elektryczno- logicznego podtynkowy, w piwnicy (sala konferencyjna) PEL3 montowany w puszcze napodłogowej (ujęta w projekcie instalacji elektr. wewn). Lokalizację poszczególnych punktów przedstawiono w dokumentacji technicznej. Gniazda logiczne podtynkowe montować w puszkach pt Φ 60mm.

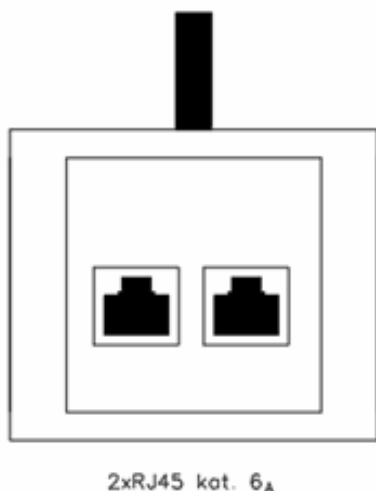


Rys. 1. Punkt Logiczny
PL-LAN

4.4.3. Konfiguracja punktu logicznego WiFi

Do punktu logicznego WiFi doprowadzić 2 kable S/FTP kat.7A, które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na module ekranowanym RJ45 kat.6A. Montaż punktu logicznego podtynkowo . Zasilanie urządzeń poprzez PoE (WiFi).

2x kabel S/FTP kat.7_A LSFRZH



Rys. 2. Punkt Logiczny PL2- Wifi

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami elektryczno-logicznymi PEL lub punktami logicznymi PL. Zestawy gniazd mają być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego 45x45. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem.

4.5. Okablowanie poziome systemu otwartego i zamkniętego

W systemie otwartym należy stosować kable w powłokach LSFRZH. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej bieżą raz i równoległe do siebie, należy zachować separację między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP 7A. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trasy prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, 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 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.

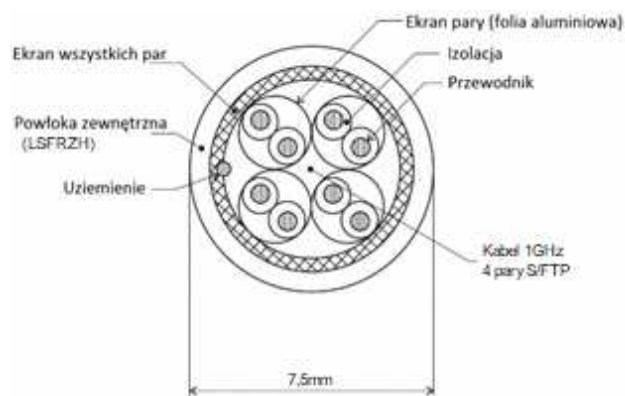
Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom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

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do 2000MHz dla kabla kat.7A.

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. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułowym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Tabela 1. Wymagania dla kabla (S/FTP Kat.7A)

Budowa kabla	S/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 7A wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 z charakterystykami rozszerzonymi do częstotliwości 2000MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 7A
Normy dotyczące palności	IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
Tłumienie sprzężenia	Min. 85dB
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,5 mm
Średnica żyły	23 AWG (\square 0.54 – 0.61 mm)
Waga	max 68 kg/km
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna:	LSFRZH, LSZH-FR



Rys. 3 Budowa kabla kat. 7A S/FTP

Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych:

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	17	102	40
250	27	102	34
600	46	92	25
1000	58	87	21
1500	79,7	83,2	13,3
2000	90,5	82,7	14,3

4.6. Kable krosowe miedziane

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją kat.6A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH oraz zarabiane mechanicznie. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH, o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. Zalewanymi. Kable krosowe muszą mieć oznaczenia klipsami z odpowiednim kolorem dla właściwej sieci (np. IT, WIFI, itp.), co najmniej 6 kolorów producent powinien oferować.

4.7. Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6 mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób, aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

4.8. Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu otwartego

Kable miedzianego okablowania poziomego otwartego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 2U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w Punktach Dostępowych Użytkownika (Punktach Logicznych).

Panele uniwersalne powinny posiadać zintegrowane prowadnice na kable oraz odpowiednią ilość portów wyposażonych w uniwersalne ekranowane złącza modułarne umieszczone w zamkniętej, ekranowanej obudowie (szczelna elektromagnetycznie klatka Faraday'a. Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym złączu modułarnym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o odpowiedniej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. Panele uniwersalne powinny posiadać 24 porty na wysokości 2U. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) należy skonfigurować porty w panelu tak, aby spełniały wymagania kategorii 6A/klasy EA – wykorzystując w gniazdach wkładki 1xRJ45 kat.6A (uniwersalne).

4.9. Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu zamkniętego

Kable miedziane okablowania poziomego zamkniętego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w Punktach Dostępowych Użytkownika (Punktach Logicznych).

4.10. Wymagania dla kabli światłowodowych

Okablowanie szkieletowe ma zapewnić kanały transmisyjne o dużej przepustowości łączące poszczególne punkty dystrybucyjne sieci ze sobą. Dobór nośników ma zapewnić minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych oraz maksymalną uniwersalność w uruchamianiu różnorodnych protokołów transmisyjnych. Szkielet budynkowy należy wykonać z użyciem kabli światłowodowych wielomodowych kategorii OM4, OM3 oraz OS2.

Tabela 3. Wymagania dla kabla wielomodowego 12 włóknowego OM4

Budowa	12 włókien światłowodowych konstrukcja w ścisłej tubie wyłącznie elementy dielektryczne
Kolory włókien	Zgodna z EN50174-1
Palność	IEC 60332 część 1 oraz 3
Emisja dymów	IEC 60334 część 1 oraz 2
Emisja gazów trujących	IEC 60754 część 1
Toksyczność	NES 60713
Ośłona zewnętrzna	ULSZH
Średnica zewnętrzna kabla	Max. 6,4 mm
Waga	Max. 48 kg/km
Promień gięcia	Min. 140 mm
Napężenia podczas instalacji	1250 N
Odporność na zgniecenia	1000 N

Tabela 4. Wymagania dla kabla wielomodowego 24 włóknowego OM3

Budowa	24 włókna światłowodowe, konstrukcja luźnej tuby; wyłącznie elementy dielektryczne
Kolory włókien	zgodne z EN50174-1
Palność	IEC 60332 część 1 oraz 3
Emisja dymów	IEC 60334 część 1 oraz 2
Emisja gazów żrących	IEC 60754 część 1
Ośłona zewnętrzna	ULSZH
Średnica zewnętrzna kabla	max. 11,5 mm
Waga	max. 126 kg/km
Promień gięcia	min. 231,1 mm
Obciążenie rozciągające, krótkotrwałe	max. 2002N
Obciążenie rozciągające, długotrwałe	max. 1201N
Temperatura instalacji	Min. -5 °C - +50 °C
Temperatura pracy	Min. -25 °C - +70 °C

Tabela 5. Minimalne wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien OM3 kabli wielomodowych

Typ włókna	Szerokość pasma [MHz x km]		Tłumienność [dB/km]	
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm
OM3	≥ 1500	≥ 500	$\leq 3,5$	$\leq 1,0$
OM4	≥ 3500	≥ 500	$\leq 2,4$	$\leq 0,6$

We wszystkich panelach krosowych światłowodowych wielomodowych należy zastosować interfejs typu LC z ceramiczną ferrulą. Włókna wielomodowe należy po obu stronach toru transmisyjnego zakończyć pigtailami, a połączenie wykonać w technologii spawania. Pigtaile dla kabli wielomodowych muszą być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 50 μm spełniającego wymagania kategorii OM4 dla projektowanego kabla OM4 oraz OM3 dla projektowanego kabla OM3 w buforze 250 μm fabrycznie zakończone interfejsem LC z ceramiczną ferrulą i fabrycznie pomierzone.

Każdy pigtail musi być zapakowany osobno i posiadać informację o zmierzonych wartościach pomiarowych. Tłumienność wtrąceniowa dla włókien MM nie może przekraczać 0,15dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa od 35dB.

Tabela 6. Wymagania dla kabla jednomodowego 12 włóknowego OS2

Budowa	Kabel światłowodowy w luźnej tubie, uniwersalny 12 włókien, ULSZH
Typ włókna	OS2, SM
Liczba włókien/ tub	12/1
Ośłona zewnętrzna	ULSZH
Średnica zewnętrzna	6,4 mm
Ciężar	Max. 48kg/km
Promień zgięcia (podczas instalacji)	Min. 140 mm
Napężenia podczas instalacji	Max. 1250 N
Odporność na zgniecenia	Max. 1000 N
Wymiary bębna – ramię	1000 mm
Wymiary bębna - poprzeczka	500 mm
Temperatura pracy	-20°C do +70°C

Tabela 7. Wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien FO SM

Typ włókna	Tłumienność [dB/km]		
	1310 nm	1550 nm	1380-1386 nm
OS2	$\leq 0,34$	$\leq 0,22$	$\leq 0,31$

We wszystkich panelach krosowych światłowodowych jednomodowych należy zastosować interfejs typu LC/PC z ceramiczną ferrulą. Włókna jednomodowe należy po obu stronach toru transmisyjnego zakończyć pigtailami, a połączenie wykonać w technologii spawania. Pigtaile dla kabli jednomodowych muszą być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 9 μm spełniającego wymagania kategorii OS2 fabrycznie zakończone interfejsem LC/PC z ceramiczną ferrulą i fabrycznie pomierzone.

Uwaga 8: każdy pigtail musi być zapakowany osobno i posiadać informację o zmierzonych wartościach pomiarowych. Tłumienność wtrąceniowa dla włókien SM nie może przekraczać 0,3dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa od 45dB.

4.11. Kable krosowe światłowodowe wielomodowe i jednodomowe

Światłowodowe kable krosowe wielomodowe muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań dla każdego kabla oddzielnie. Kable krosowe muszą być fabrycznie zakończone z obu stron interfejsem typu LC, z ceramiczną ferulą i być wykonane z włókna światłowodowego 50 μm dla kabli wielomodowych. Każdy kabel musi być zapakowany osobno i posiadać nadruk z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

Tłumienność wtrąceniowa nie może przekroczyć 0,15dB dla kabli wielomodowych natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa niż 35dB. Kable wielomodowe muszą działać w zakresie temperatur od - 10°C do +70°C.

Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

Światłowodowe kable krosowe jednodomowe muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań dla każdego kabla oddzielnie. Kable krosowe muszą być fabrycznie zakończone z obu stron interfejsem typu LC/PC, z ceramiczną ferulą i być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 9 μm . Każdy kabel musi być zapakowany osobno i posiadać nadruk z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

Tłumienność wtrąceniowa nie może przekroczyć 0,3dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa niż 45dB dla kabli SM. Kabel musi działać w zakresie temperatur od -10° C do +60° C.

Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

4.12. Panel krosowy okablowania szkieletowego

Należy zastosować panele o wysokości 1U o konstrukcji umożliwiającej montaż w szafie z rozstawem szyn mocujących 19” oraz montaż adapterów światłowodowych LC typu duplex. Ze względu na niezawodność połączeń światłowodowych oraz jego serwisowanie wymaga się, aby:

- o Budowa i wyposażenie panelu zapewniały zabezpieczenie interfejsów światłowodowych przed kurzem, tj. mają być stosowane zatyczki do adapterów;

- o Panel posiadał przepusty lub inne wyposażenie zapewniające trwałe mocowanie kabla światłowodowego na obudowie panelu;

- o Panel ma posiadać odpowiednie elementy służące do prowadzenia oraz składowania zapasu włókien światłowodowych (krzyżak zapasu włókien, przepusty kablowe);

- o Panel ma mieć konstrukcję szufladową, tj. wysuwaną i wyjmowaną tacę, na której jest mocowany kabel.

4.13. Punkt dystrybucyjny

4.13.1. Szafa dystrybucyjna PD

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny. Szafa ma posiadać stopień ochrony IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

Uwaga 9: Lokalizacja szafy PD w budynku została pokazana na rzucie parteru i pokazana na schemacie ideowym okablowania strukturalnego.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunku L6 dołączonego do projektu. Okablowanie poziome oraz szkieletowe należy wprowadzać do szafy od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekla maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń. W szafie bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

4.13.2. Wymagane właściwości dla szafy dystrybucyjnej PD:

Dla obsługi systemu okablowania strukturalnego należy zaprojektować szafę kablową 42U 800x1000, IP20

Kolor RAL: 9005

Cztery pionowe profile / słupy montażowe o rozstawie 19”;

Drzwi przednie dwuskrzydłowe z perforacją; Rodzaj drzwi dobierany będzie w zależności od wielkości pomieszczenia;

Ściany boczne i tylna zdejmowane;

4 „belki poziome” mocowane do zewnętrznego stelaża szafy po 2 z każdej strony przeznaczone do mocowania kabli skrętkowych, z możliwością instalacji dodatkowych belek;

Możliwość zamontowania wewnętrznych drabinek kablowych w celu estetycznego ułożenia wiązek kablowych;

Możliwość zamontowania dodatkowych 12 paneli w celu zwiększenia ilości upakowania portów na jedną szafę wykorzystując przestrzeń boczną szafy

Wszystkie elementy rozłączne tj. drzwi, ściany boczne itd. mają posiadać linki uziemiające;

W dachu i podstawie otwory pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych/zaślepek z włókniną oraz otwory umożliwiające wprowadzenie kabli liniowych od góry;

Dół szafy wypełniony panelami zaślepiającymi otwory do wprowadzenia kabli od dołu;

Otwór o wysokości min. 3U i szerokości min 450mm znajdujące się w dolnej części tylnej ściany szafy;

Szafa ma posiadać nóżki regulowane z możliwością poziomowania lub możliwość zastosowania kół jezdnych

Obciążalność szafy na i bez cokołu min. 1500kg.

4.14. Urządzenia aktywne

Sieć aktywną należy oprzeć na urządzeniach dostępowych wyposażonych w liczbę portów obejmujących połowę gniazd dostępowych. Urządzenia aktywne zostaną zainstalowane w szafie PD. Dla potrzeb WiFi planuje się zastosowanie urządzeń wspierających technologię Power over Ethernet (PoE) zgodnie ze standardem IEEE 802.3at (PoE+) zapewniających budżet mocy min. PoE 1700W.

4.14.1. Przełącznik typ 1

Funkcje sieciowe

1. Interfejsy sieciowe:

48 interfejsów 10/100/1000BASE-T RJ45,

4 interfejsy 1/10GBASE-X SFP/SFP+,

2 interfejsy QSFP28 umożliwiające połączenie urządzeń w stos (stack) z przepustowo-

- ścią 160Gbps full-duplex,
- 1 interfejs 10/100/1000BASE-T RJ45 do zarządzania poza pasmem,
- 1 interfejs konsoli szeregowej RJ-45,
- 1 interfejs USB typu Micro-B z funkcją konsoli szeregowej,
- 1 interfejs USB typu A do podłączenia zewnętrznej pamięci flash,
- 2. Obsługa technologii Power-over-Ethernet (PoE) zgodnie ze standardami IEEE 802.3at oraz IEEE 802.3bt i obsługą 30/60/90W
- 3. Wysokość urządzenia nie większa niż 1U,
- 4. Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy urządzeniami musi być możliwe z przepustowością 160Gbps,
- 5. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 696 Gbps oraz matrycy przełączającej min. 517 Mpps,
- 6. Wbudowany redundantny system zasilania (dwa wbudowane zasilacze 230V AC) zapewniający budżet mocy PoE min. 1700W oraz przepływem powietrza przód-tył. Zasilacze muszą umożliwiać wymianę w czasie działania przełącznika. Nie dopuszcza się realizacji redundancji zasilania za pomocą zewnętrznego zasilacza.
- 7. Modularny system chłodzenia z możliwością wymiany w trakcie pracy przełącznika oraz przepływem powietrza zgodnym z systemem zasilania,
- 8. Pamięć operacyjna: min. 2GB DRAM,
- 9. Pamięć FLASH: min. 2GB,
- 10. Bufor pakietów: min. 8MB
- 11. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4092,
- 12. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci,
- 13. Obsługa VxLAN Tunneling End Point (VTEP)
- 14. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów),
- 15. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad,
- 16. Obsługa Quality of Service
 - a. IEEE 802.1p,
 - b. DiffServ/DSCP,
 - c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym,
- 17. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB,
- 18. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED),
- 19. Modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora,
- 20. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania – firmware,
- 21. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci urządzenia,
- 22. Możliwość monitorowania zajętości CPU,
- 23. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring),
- 24. Obsługa redundancji routingu VRRP - RFC 2338,
- 25. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D,
- 26. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w,
- 27. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s,
- 28. Obsługa PVST+,
- 29. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP,
- 30. Obsługa Multichassis EtherChannel – MLAG, vPC, MLAG lub równoważne,
- 31. Ochrona przed pętlami sieciowymi w warstwie L2 bez wykorzystania protokołu Spanning Tree,
- 32. Przełącznik musi mieć możliwość realizacji usług wirtualizacji warstwy L2 i L3 w zakresie:
 - a. możliwości wirtualizacji usług sieciowych w warstwie L2 i L3 modelu OSI,
 - b. zapewnienia „multi-tenancy” dla usług sieciowych zarówno w L2 jak i L3,

Funkcjonalność rozumiana jako przypadek, w którym do przełącznika doprowadzone są nakładające się numery VLAN (vlan overlap) lub podsieci IP (subnet overlap). W takim przypadku przełącznik musi zapewniać izolację tego ruchu od siebie.

- c. usług wirtualizacji L2 i L3 w oparciu o standardowe protokoły sieciowe (SPB 802.1aq lub EVPN),
 - d. usług multicast dla L2 jak i L3 bez konieczności używania protokołu PIM,
 - e. zastosowania dowolnej topologii połączeń przy współpracy z innymi urządzeniami tworzącymi węzły sieci szkieletowej,
33. Przełącznik musi posiadać wbudowane wsparcie dla mechanizmów analizy aplikacji w oparciu o ruch sieciowy.

Obsługa routingu IPv4

- 34. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding,
- 35. Pojemność tabeli routingu min. 81 tys. wpisów,
- 36. Routing statyczny,
- 37. Obsługa routingu dynamicznego IPv4:
 - a. RIP v1/v2,
 - b. OSPFv2 (dla min. 4 aktywnych interfejsów),
- 38. Możliwość rozbudowy funkcji routingu IPv4 o protokoły:
 - a. BGP4 oraz MBGP (BGP4+),
 - b. IS-IS,
- 39. Policy Based Routing dla IPv4,
- 40. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4,

Obsługa routingu IPv6

- 41. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding,
- 42. Pojemność tabeli routingu min. 18 tys. wpisów,
- 43. Routing statyczny,
- 44. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6:
 - a. RIPng,
 - b. OSPF v3 (dla min. 4 aktywnych interfejsów),
- 45. Możliwość rozbudowy funkcji routingu IPv4 o protokoły:
 - a. BGP4 oraz MBGP (BGP4+),
 - b. IS-IS,
- 46. Ping dla IPv6,
- 47. Tracert dla IPv6,
- 48. Policy Based Routing dla IPv6,
- 49. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv6,
- 50. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106,

Obsługa multicastów

- 51. Statyczne przyłączanie do grupy multicast,
- 52. Filtrowanie IGMP,
- 53. Obsługa MLDv1 (Multicast Listener Discovery version 1),
- 54. Obsługa MLDv2 (Multicast Listener Discovery version 2),
- 55. Obsługa PIM snooping,
- 56. Obsługa Multicast VLAN Registration – MVR,
- 57. Obsługa IGMP v1/v2/v3,
- 58. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping,
- 59. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla routingu multicastów,

Bezpieczeństwo sieciowe

60. Kontrola dostępu do sieci:
 - a. IEEE 802.1x - RFC 3580,
 - b. Autentykacja MAC,
61. Kontrola dostępu wielu klientów na jednym porcie,
62. Możliwość integracji z systemem kontroli dostępu do sieci (NAC – Network Access Control),
63. Przydział sieci VLAN, ACL, ograniczanie pasma podczas logowania do sieci,
64. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138),
65. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139),
66. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie L2-L4:
 - a. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska,
 - b. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6,
 - c. Protokół - np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.,
 - d. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,
 - e. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,
 - f. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID,
 - g. Flagi TCP,
 - h. Obsługa fragmentów,
67. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika,
68. Możliwość zliczania pakietów trafiających do ACL,
69. Obsługa transferu plików TFTP/SCP,
70. Obsługa DHCP Option 82,
71. Gratuitous ARP Protection,
72. Trusted DHCP Server,
73. DHCP Snooping,
74. Dynamic ARP Inspection,
75. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych,
76. Obsługa EVPN,

Funkcje zarządzania

77. Obsługa synchronizacji czasu NTP,
 78. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3,
 79. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https,
 80. Możliwość zarządzania przez protokół XML,
 81. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6,
 82. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6,
 83. Ping dla IPv4 / IPv6,
 84. Traceroute dla IPv4 / IPv6,
 85. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów,
 86. Sprzętowa obsługa NetFlow lub sFlow,
 87. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events,
 88. Priority Flow Control (PFC),
 89. Obsługa skryptów CLI:
 - a. Obsługa funkcji TCL w skryptach CLI,
 - b. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych),
 - c. Możliwość uruchamiania skryptów ręcznie, o określonym czasie lub co wskazany okres czasu oraz na podstawie wpisów w logu systemowym,
- Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie kontraktu serwisowego na okres

- min. 1 roku umożliwiającego:
90. Obsługa skryptów w języku Python,

Gwarancja

91. Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie kontraktu serwisowego na okres min. 1 roku umożliwiającego:
- bezpłatne aktualizacje oprogramowania firmware,
 - wymianę uszkodzonego urządzenia z dostawą następnego dnia roboczego od weryfikacji awarii,
 - wsparcia technicznego producenta poprzez infolinię, pocztę e-mail oraz telefon.

Wypożyczenie dodatkowe

92. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć:
- Komplet okablowania niezbędnego do zasilania urządzenia z sieci 230VAC,
 - Komplet uchwytów montażowych niezbędny do instalacji urządzenia w stelażu tele-technicznym typu Rack 19",
 - Przewód umożliwiający połączenie urządzeń w stos z wykorzystaniem interfejsów QSFP28, realizujący połączenie z prędkością 160Gbps full-duplex, o długości min. 1m,
 - 2 interfejsy światłowodowe 10GBASE-SR SFP+ ze stykiem LC przystosowane do pracy ze światłowodowym okablowaniem wielomodowym,
 - 2 interfejsy światłowodowe 10GBASE-LR SFP+ ze stykiem LC przystosowane do pracy ze światłowodowym okablowaniem jednomodowym.

4.14.2. Przełącznik typ 2

Funkcje sieciowe

- Interfejsy sieciowe:
48 interfejsów 10/100/1000BASE-T RJ45,
4 interfejsy 1/10GBASE-X SFP/SFP+,
2 interfejsy QSFP28 umożliwiające połączenie urządzeń w stos (stack) z przepustowością 160Gbps full-duplex,
1 interfejs 10/100/1000BASE-T RJ45 do zarządzania poza pasmem,
1 interfejs konsoli szeregowej RJ-45,
1 interfejs USB typu Micro-B z funkcją konsoli szeregowej,
1 interfejs USB typu A do podłączenia zewnętrznej pamięci flash,
- Wysokość urządzenia nie większa niż 1U,
- Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy urządzeniami musi być możliwe z przepustowością 160Gbps,
- Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 696 Gbps oraz matrycy przełączającej min. 517 Mpps,
- Wbudowany redundantny system zasilania (dwa wbudowane zasilacze prądu 230V AC) z przepływem powietrza przód-tył. Zasilacze muszą umożliwiać wymianę w czasie działania przełącznika. Nie dopuszcza się realizacji redundancji zasilania za pomocą zewnętrznego zasilacza.
- Modularny system chłodzenia z możliwością wymiany w trakcie pracy przełącznika oraz przepływem powietrza zgodnym z systemem zasilania,
- Pamięć operacyjna: min. 2GB DRAM,
- Pamięć FLASH: min. 2GB,
- Bufor pakietów: min. 8MB
- Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4092,
- Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci,
- Obsługa VxLAN Tunneling End Point (VTEP)

13. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów),
14. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad,
15. Obsługa Quality of Service
 - a. IEEE 802.1p,
 - b. DiffServ/DSCP,
 - c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym,
16. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB,
17. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED),
18. Modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora,
19. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania – firmware,
20. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci urządzenia,
21. Możliwość monitorowania zajętości CPU,
22. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring),
23. Obsługa redundancji routingu VRRP - RFC 2338,
24. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D,
25. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w,
26. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s,
27. Obsługa PVST+,
28. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP,
29. Obsługa Multichassis EtherChannel – MCLAG, vPC, MLAG lub równoważne,
30. Ochrona przed pętlami sieciowymi w warstwie L2 bez wykorzystania protokołu Spanning Tree,
31. Przełącznik musi mieć możliwość realizacji usług wirtualizacji warstwy L2 i L3 w zakresie:
 - a. możliwości wirtualizacji usług sieciowych w warstwie L2 i L3 modelu OSI,
 - b. zapewnienia „multi-tenancy” dla usług sieciowych zarówno w L2 jak i L3. Funkcjonalność rozumiana jako przypadek, w którym do przełącznika doprowadzone są nakładające się numery VLAN (vlan overlap) lub podsieci IP (subnet overlap). W takim przypadku przełącznik musi zapewniać izolację tego ruchu od siebie.
 - c. usług wirtualizacji L2 i L3 w oparciu o standardowe protokoły sieciowe (SPB 802.1aq lub EVPN),
 - d. usług multicast dla L2 jak i L3 bez konieczności używania protokołu PIM,
 - e. zastosowania dowolnej topologii połączeń przy współpracy z innymi urządzeniami tworzącymi węzły sieci szkieletowej,
32. Przełącznik musi posiadać wbudowane wsparcie dla mechanizmów analizy aplikacji w oparciu o ruch sieciowy.

Obsługa routingu IPv4

33. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding,
34. Pojemność tabeli routingu min. 81 tys. wpisów,
35. Routing statyczny,
36. Obsługa routingu dynamicznego IPv4:
 - a. RIP v1/v2,
 - b. OSPFv2 (dla min. 4 aktywnych interfejsów),
37. Możliwość rozbudowy funkcji routingu IPv4 o protokoły:
 - a. BGP4 oraz MBGP (BGP4+),
 - b. IS-IS,
38. Policy Based Routing dla IPv4,
39. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4,

Obsługa routingu IPv6

40. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding,
41. Pojemność tabeli routingu min. 18 tys. wpisów,
42. Routing statyczny,
43. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6:
 - a. RIPng,
 - b. OSPF v3 (dla min. 4 aktywnych interfejsów),
44. Możliwość rozbudowy funkcji routingu IPv4 o protokoły:
 - a. BGP4 oraz MBGP (BGP4+),
 - b. IS-IS,
45. Ping dla IPv6,
46. Tracert dla IPv6,
47. Policy Based Routing dla IPv6,
48. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv6,
49. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106,

Obsługa multicastów

50. Statyczne przyłączanie do grupy multicast,
51. Filtrowanie IGMP,
52. Obsługa MLDv1 (Multicast Listener Discovery version 1),
53. Obsługa MLDv2 (Multicast Listener Discovery version 2),
54. Obsługa PIM snooping,
55. Obsługa Multicast VLAN Registration – MVR,
56. Obsługa IGMP v1/v2/3v3,
57. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping,
58. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla routingu multicastów,

Bezpieczeństwo sieciowe

59. Kontrola dostępu do sieci:
 - a. IEEE 802.1x - RFC 3580,
 - b. Autentykacja MAC,
60. Kontrola dostępu wielu klientów na jednym porcie,
61. Możliwość integracji z systemem kontroli dostępu do sieci (NAC – Network Access Control),
62. Przydział sieci VLAN, ACL, ograniczanie pasma podczas logowania do sieci,
63. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138),
64. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139),
65. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie L2-L4:
 - a. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska,
 - b. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6,
 - c. Protokół - np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.,
 - d. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,
 - e. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,
 - f. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID,
 - g. Flagi TCP,
 - h. Obsługa fragmentów,
66. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika,
67. Możliwość zliczania pakietów trafiających do ACL,
68. Obsługa transferu plików TFTP/SCP,
69. Obsługa DHCP Option 82,

- 70. Gratuitous ARP Protection,
- 71. Trusted DHCP Server,
- 72. DHCP Snooping,
- 73. Dynamic ARP Inspection,
- 74. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych,
- 75. Obsługa EVPN,

Funkcje zarządzania

- 76. Obsługa synchronizacji czasu NTP,
- 77. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3,
- 78. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https,
- 79. Możliwość zarządzania przez protokół XML,
- 80. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6,
- 81. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6,
- 82. Ping dla IPv4 / IPv6,
- 83. Traceroute dla IPv4 / IPv6,
- 84. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów,
- 85. Sprzętowa obsługa NetFlow lub sFlow,
- 86. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events,
- 87. Priority Flow Control (PFC),
- 88. Obsługa skryptów CLI:
 - a. Obsługa funkcji TCL w skryptach CLI,
 - b. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych),
 - c. Możliwość uruchamiania skryptów ręcznie, o określonym czasie lub co wskazany okres czasu oraz na podstawie wpisów w logu systemowym,
- 89. Obsługa skryptów w języku Python,

Gwarancja

- 90. Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie kontraktu serwisowego na okres min. 1 roku umożliwiającego:
 - a. bezpłatne aktualizacje oprogramowania firmware,
 - b. wymianę uszkodzonego urządzenia z dostawą następnego dnia roboczego od weryfikacji awarii,
 - c. wsparcia technicznego producenta poprzez infolinię, pocztę e-mail oraz telefon.

Wyposażenie dodatkowe

- 91. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć:
 - a. Komplet okablowania niezbędnego do zasilania urządzenia z sieci 230V AC,
 - b. Komplet uchwytów montażowych niezbędny do instalacji urządzenia w stelażu teletechnicznym typu Rack 19”,
 - c. Przewód umożliwiający połączenie urządzeń w stos z wykorzystaniem interfejsów QSFP28, realizujący połączenie z prędkością 160Gbps full-duplex, o długości min. 1m,
 - d. 2 interfejsy światłowodowe 10GBASE-SR SFP+ ze stykiem LC przystosowane do pracy ze światłowodowym okablowaniem wielomodowym,
 - e. 2 interfejsy światłowodowe 10GBASE-LR SFP+ ze stykiem LC przystosowane do pracy ze światłowodowym okablowaniem jednomodowym.

4.15. Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:
gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);
ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

4.15.1. Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:
gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
gwarancję parametrów łącza/kanalu (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).
Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.
Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

4.15.2. Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.
Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

4.16. Administracja i dokumentacja okablowania

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych. Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

X / Y/ C/

gdzie:

X – identyfikator szafy,

Y – numer panelu krosowego,

C – numer portu w panelu.

4.17. Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3:2014. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

4.17.1. Pomiary okablowania miedzianego

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy FA wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);

Pomiary dla systemu należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;

Pomiary sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC 11801 lub EN50173-1:

Klasa FA dla wszystkich torów transmisyjnych systemu otwartego;

Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych systemu zamkniętego.

Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma 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;

A-NEXT lub TCL.

4.17.2. Pomiary okablowania światłowodowego

Przed dokonaniem jakichkolwiek połączeń pomiarowych do mierzonych torów światłowodowych należy zastosować procedurę inspekcji oraz czyszczenia złącz, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych.

Procedura czystości złącz światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR,

Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy,

Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,

Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;

Kompletny pomiar każdego duplexowego toru transmisyjnego wykonanego OLTS i OTDR powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien:

od punktu A do punktu B w oknie 850 nm i 1300 nm (MM);

od punktu B do punktu A w oknie 850 nm i 1300 nm (MM).

od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM);

od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM).

4.17.3. Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania.
2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli.
3. Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów.
4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

4.18. Uwagi końcowe

1. Całość robót związanych z instalacjami LAN wykonywać w koordynacji z innymi branżami a w szczególności z branżą elektryczną, której roboty będą równolegle wykonywane w ramach I i II etapu realizacji. Roboty wykonywać pod nadzorem konserwatorów informatyków i elektryków.

2. Trasy prowadzenia okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji i budowlaną. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

3. Etap II obejmuje pomieszczenia biurowe i wystawowe Muzeum na piętrze. Skrętki 4-o parowe kat.7A dla tych pomieszczeń należy zwinąć na strychu i pozostawić je do wciągnięcia w II etapie.

4. Ze względu na czasy realizacji etapu I i II w I etapie należy zakupić wszystkie materiały podane w punkcie 5.1. Zestawienie dla I etapu – instalacje LAN (tabela materiałów LAN). W w/w zestawieniu dodatkowo ujęto materiały do magazynowania (materiały rezerwowe oraz do konfigurowania sieci). Jednym z powodów zakupu materiałów instalacji LAN w I etapie jest szybka zmiana w produkcji materiałów informatycznych.

5. W I etapie należy wykonać przebicie pomiędzy kondygnacjami oraz ułożyć rury RVS. W rurze rezerwowej RVS47 ułożyć pilota – wyżarzony drut DFeΦ2mm.
6. W I etapie należy na strychu (na podłodze) ułożyć 2 korytka kablowe z pokrywą. Proponuje się korytka kablowe KLIK firmy BAKS o szer.200mm i wysokości 60mm typu KFL200H60/3 (korytka wsuwane o dł. 3mb). Korytka wyposażać w pokrywy typu PKJ200/3. Na załomach zastosować kolanko 90° typu KKPFJ200H60 z pokrywą PKKJ200.
7. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, koryta kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają. W projekcie instalacji elektrycznych ujęto magistrale uziemiające. W niniejszej dokumentacji w/w elementy instalacji LAN należy podłączyć do magistrali uziemiającej przewodem DYżo 4mm².
8. Zasilania 230V AC urządzeń teletechnicznych ujęto w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych. Systemem ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym jest TNCS.
9. Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane i najnowszych aktualnych wzorów oraz typów.
10. Niniejszy projekt konsultowano pod względem wyposażenia i rozwiązań technicznych z firmą Lanster-Technologie Sieciowe. Dopuszcza się do zmian materiałowych i systemowych pod warunkiem zachowania jakości i proponowanych parametrów i danych technicznych. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacją projektową wraz z załącznikami.

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

5.1. Zestawienie dla I etapu – instalacje LAN

Kable		
Nazwa	Jednostka	Ilość
Kabel XGA/OM4 uniwersalny Eca 12x50/125/250um LT żel ULSZH	mb	90
Kabel OS2 12x9/125/250um, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.34/0.22dB luźna tuba żel ULSZH	mb	90
Kabel XG/OM3 uniwersalny Eca 24x50/125/250um LT żel ULSZH	mb	90
Kabel OS2 8x9/125/250um, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.34/0.22dB luźna tuba żel ULSZH	mb	90
Kabel S/FTP kat.7A 4/23AWG Dca LSFRZH 1000m 25 lat gwarancji	szt	9
Kabel U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH	mb	85
Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH	mb	85

ZESTAWIENIE GNIAZD KOŃCOWYCH		
Nazwa	Jednostka	Ilość
Gniazdo ACO Ultra 2GHz ekranowane, uchwyt 45x45, RAL9010, kpl. bez ramki i wkładki	szt	150
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A	szt	150
Płyta czołowa prosta 45x45 1xRJ UTP/STP SL, RAL9010	szt	150
Płyta czołowa prosta 45x45 2xRJ UTP/STP SL, RAL9010	szt	4
Moduł gniazda RJ45 SLX kat.6A ISO STP AWC SL/Keystone	szt	8
Uchwyt montażowy ramki M45, pojedynczy	szt	150
Ramka maskująca płyty czołowej M45	szt	138
Puszka natynkowa pojedyncza M45	szt	6
Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 0.5m	szt.	8
Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 3m	szt	70

SZAFKA PD		
Nazwa	Jednostka	Ilość
1	2	3
Szafa HD 42U 800x1000, drzwi przód/drzwi tył perforacja 80%, RAL9005	szt.	1
Cokół szafy HD 800x1000x100, 4 maskownice + kpl. 4 wsporniki, 4 stópek, RAL9005	szt.	1
Szyna uziemienia do szafy HD wraz z kpl. śrub	szt.	1
Zespół wentylatorów 4W/4 (4 wentylatory) do szaf stojących HD	szt.	1
Panel zaślepiająco/filtracyjny podłogowy do szaf HD	szt.	1
Termostat zamykający	szt.	1

1	2	3
Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia do montażu w 19"	szt.	1
Zespół oświetleniowy do szafy	kpl.	1
Przewód zasilający z wyłącznikiem krańcowym	kpl.	1
Panel krosowy FO 24xLC DPX/SC-simplex, niezaladowany, 1U	szt.	2
Adapter OM3/OM4 LC D, z kołnierzem do śrub, ceramiczny el. dopasowujący, AQUA	szt.	13
Pigtail LC XGA/OM4, 2m	szt.	12
Kabel krosowy MPOptimate OM4 XGA LC/LC DPX,1m	szt.	6
Adapter OS2 LC-D z kołnierzem do mocowania śrubami, niebieski	szt.	9
Pigtail OS2 LC 9/125um bufor 900um LSZH 2m	szt.	18
Kabel krosowy SM LC/LC 9/125um duplex, 1.8mm, 1m	szt.	9
Kaseta na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"	szt.	2
Oślonka spawu 62mm	szt.	44
Kabel krosowy OM3 XG LC/LC duplex 1,8mm 1m	szt.	7
Pigtail OM3 XG LC, 1m	szt.	14
Panel krosowy 24 porty niezaladowany, (tylko do modułów SL) 1U RAL9005	szt.	1
Moduł gniazda RJ45 SLX kat.6A ISO STP AWC SL/Keystone	szt.	8
Panel krosowy ACO Ultra 2GHz 24 port HD, kpl. bez wkładek,2U, RAL9005	szt.	6
Organizator kabli HD 1U (kpl. 2szt)	kpl.	5
Organizator kabli HD 2U (kpl. 2szt)	kpl.	6
Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 0.5m	szt.	34
Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 1m	szt.	40
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9005 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A czarny	szt.	135
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 2xRJ45, GbE/ISDN (12345678/3456)	szt.	2
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9005 2xRJ45, GbE/ISDN (12345678/3456)	szt.	2
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 3xRJ45 (2x1 para-piny 45; 1x2pary-piny 1236)	szt.	3
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9005 3xRJ45 (2x1 para-piny 45; 1x2pary-piny 1236)	szt.	3
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9005 2xRJ45 kat.6A ISO, 100BaseT/100BaseT (1236/1236) czarny	szt.	5
Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 2xRJ45 kat.6A ISO, 100BaseT/100BaseT (1236/1236) biały	szt.	5
Zaślepka gniazda ACO, kolor RAL9003 (czarny)	szt.	9
Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL9005	szt.	1
Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL9005	szt.	1
Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1m	szt.	60
Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyk z nakrętką) do osprzętu 19" kpl. 4szt	kpl.	11

SZAFKA PS		
Nazwa	Jednostka	Ilość
Szafka FO 1x moduł Quick-Fit, prowadnica kabla, opcjonalnie kaseta (0-1671281-1) RAL7038	szt	1
Oślonka spawu 62mm	szt	44
Kaseta na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"	szt	2

BOX TELEFONICZNY		
Nazwa	Jednostka	Ilość
Box połączeniowy III, LSA Plus 2/10 dla 100 par, z podstawą montażową	szt	1
Listwa nierozłączna LSA Profil 2/10, 0-9	szt	6
Element dystansowy do Boxu III	szt	1
Bezpiecznik 3p z zabezpieczeniem "fail-safe" 230V	szt	60
Magazyn bezpieczników 3p	szt	6

URZĄDZENIA AKTYWNE		
Nazwa	Jednostka	Ilość
ExtremeSwitching 5520 48 10/100/1000BASET FDX/HDX 2 stacking/QSFP28 1 unpopulated VIM slot MACsec capable includes 3 fan modules 2 unpopulated modular PSU slots. Includes 1 year XIQ Pilot Cloud subscription.	szt	1
PW NBD AHR 5520-48T	szt	1
350W AC Power Supply Module - front to back airflow	szt	2
Power Cord, 10A, EUROPE, CEE7, IEC320-C15	szt	2
5520 Versatile Interface Module with four 10GbE SFP+ ports supported on ExtremeSwitching 5520	szt	1
PW NBD AHR 5520-VIM-4X	szt	1
10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 850nm, MMF 26-300m link, LC connector	szt	2
10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 1310nm, SMF 10km link, LC connector	szt	2
ExtremeSwitching 5520 48 10/100/1000BASET FDX/HDX 802.3bt 90W PoE 2 stacking/QSFP28 1 unpopulated VIM slot MACsec capable includes 3 fan modules 2 unpopulated modular PSU slots. Includes 1 year XIQ Pilot Cloud subscription.	szt	1
PW NBD AHR 5520-48W	szt	1
1100 Watt AC PoE Power Supply module with Front-to-Back airflow	szt	2
Power Cord, 10A, EUROPE, CEE7, IEC320-C15	szt	2
5520 Versatile Interface Module with four 10GbE SFP+ ports supported on ExtremeSwitching 5520	szt	1
PW NBD AHR 5520-VIM-4X	szt	1
10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 850nm, MMF 26-300m link, LC connector	szt	2
10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 1310nm, SMF 10km link, LC connector	szt	2
40 Gigabit Ethernet QSFP+ passive copper cable assembly, 1m length.	szt	2

Nazwa	Jednostka	Ilość
WIFI		
*Indoor Wireless AP - Dual radio (802.11 b/g/n and 802.11 a/n/ac Wave 2, 2x2 MU-MIMO), internal antennas, 1 x 10/100/1000 RJ45 port, BT / BLE. Ceiling/wall mount kit included.For power order: 802.3af PoE injector GPI-115 or AC adapter SP-FAP200-PA. Regio		4
[S] FortiAP-221E 1 Year 24x7 FortiCare Contract		4

5.2. Zestawienie dla I etapu – instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
A. Rurki instalacyjne				
1	Rurka RVKLn Ø11mm pt	mb	80	
2	Rurka RVKLn Ø16mm pt	mb	100	
3	Rurka RVKLn Ø23mm pt	mb	140	
4	Rurka RVKLn Ø28mm pt	mb	130	
5	Rurka RVKLn Ø36mm pt	mb	250	
6	Rurka RVS47 (przejście przez strop i w poziomie pt)	mb	470	
7	Rurka RVS28 (przejście przez strop i w poziomie pt)	mb	130	
8	Drut wyżarzony DFe Ø2mm (pilot)	mb	25	dla rury rezerw.
B. Puszki instalacyjne z deklami (puste)				
1	Puszka instalacyjna Ø60mm pt (bez dekla)	szt	113	
2	Puszka instalacyjna natynkowa IP44 (bez dekla)	szt	6	
3	Ramka pojedyncza dla poziomego montażu gniazd RJ45	szt	108	
4	Puszka dla gniazd standardu M45x45 (mosaic, bez dekla)	szt	6	
5	Puszka instalacyjna 100 x 100 mm pt	szt	50	
6	Puszka instalacyjna Poh 47pt	szt	10	
C. Korytka instalacyjne				BAKS Karczew
1	Korytko KLIK o szer.200mm i wysokości 60mm typu KFL200H60/3 (korytka wsuwane o dł. 3mb).	szt	70	
2	Pokrywa typu PKJ200/3 o dł. 3mb	szt	70	
3	Kolanko 90° typu KKPFJ200H60	szt	4	
4	Pokrywa typ PKKJ200.	szt	4	
D. Pomiary instalacji LAN (zgodnie z projektem pkt.4.17.1 i 4.17.2)		kpl	125	
E. Roboty budowlane				
1	Kucie bruzd	mb	1300	
2	Zaprawienie i tynkowanie bruzd	mb	1300	
















1	2	3	4	5
F. Demontaże				
1	Szafka rackowa naścienna	kpl	2	
2	Głowica telefoniczna	kpl	1	
3	Osprzęt teletechniczny (gniazda RJ45 i RJ12)	szt	45	

5.3. Zestawienie dla II etapu – instalacje elektryczne

1	2	3	4	5
A. Rurki instalacyjne				
1	Rurka RVKLn Ø11mm pt	mb	65	
2	Rurka RVKLn Ø23mm pt	mb	20	
3	Rurka RVKLn Ø28mm pt	mb	25	
4	Rurka RVKLn Ø36mm pt	mb	135	
B. Puszki instalacyjne (puste)				
1	Puszka instalacyjna z dekle 100 x 100 mm pt	kpl	20	
2	Puszka instalacyjna Ø60mm pt (bez dekla)	szt	24	
2	Puszka instalacyjna natynkowa IP44 (bez dekla)	szt	1	
3	Ramka pojedyncza dla poziomego montażu gniazd RJ45	szt	24	
C. Pomiary instalacji LAN (zgodnie z projektem pkt.4.17.1 i 4.17.2)		kpl	25	
D. Dokumentacja powykonawcza dla 2 etapów		kpl	1	
E. Wystąpienie do producenta o udzielenie 25 letniej gwarancji wraz ze sprawdzeniem wykonanych robót instalacji LAN po 2 etapach		kpl	1	
F. Roboty budowlane				
1	Kucie bruzd	mb	245	
2	Zaprawienie i tynkowanie bruzd	mb	245	
F. Demontaże				
1	Osprzęt teletechniczny (gniazda RJ45 i RJ12)	szt	12	

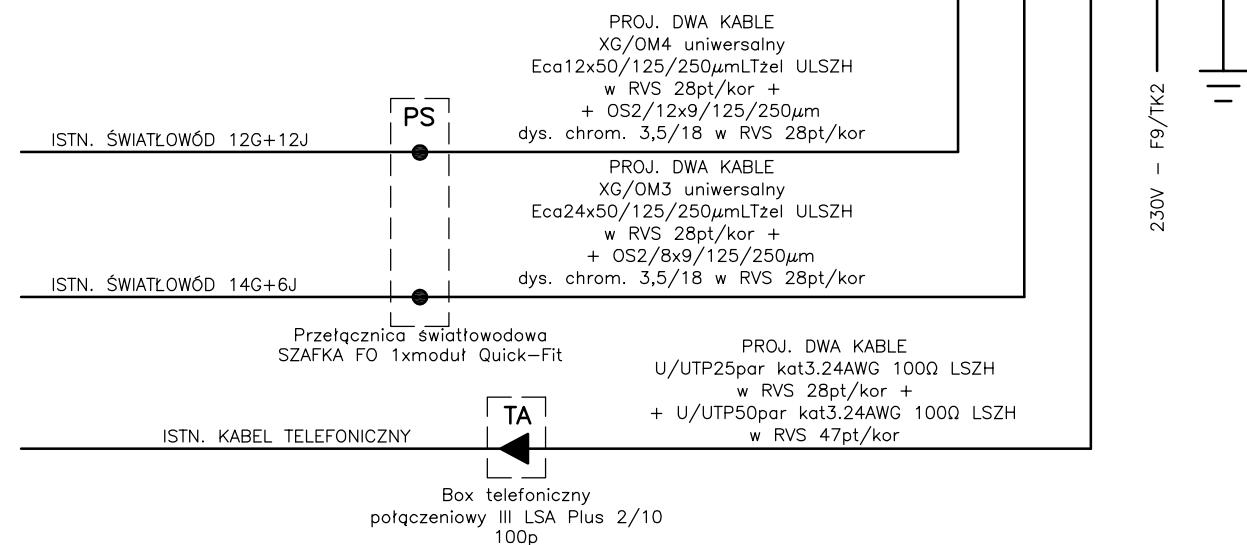
Inż. ADAM BIELA
 Uprawniony do sporządzania
 projektów, nadzoru i kierowania
 robotami elektrycznymi
 BPP Up. 220/78
 30-611 Kraków, ul. Wysłouchów 10/8
 tel. 012 634 54 71



Opracował
 inż. A. Biela

	– TRASA JEDNEJ RURY REZERWOWEJ (RVS47pt + pilot DFeø2mm)
	– TRASA KABLI TELEFONICZNYCH – 25par + 50par
	– TRASA SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A
	– TRASA DWÓCH 4–CH ŚWIATŁOWODÓW
	– TRASA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH S/FTP KAT. 7A 4/23AWG
	– GNIAZDO ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ) DLA WiFi
	– GNIAZDO ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ)
	– GNIAZDO ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ) DLA DRUKARKI LUB XERO
	– GNIAZDO ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ) DLA FAXU
	– PUNKT ELEKTRYCZNO–LOGICZNY [1xOGÓLNE/230V + 2xDATA/230V + 2xMODUŁ 45x45mm Z GNIAZDEM ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ)]
	– PUNKT ELEKTRYCZNO–LOGICZNY [1xOGÓLNE/230V + 3xDATA/230V + 3xMODUŁ 45x45mm Z GNIAZDEM ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ)]
	– PUNKT ELEKTRYCZNO–LOGICZNY (3xDATA/230V + 3xMODUŁ 45x45mm Z GNIAZDEM ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ)) – PUSZKA Z GNIAZDAMI NA PODŁODZE
	– PUNKT ELEKTRYCZNO–LOGICZNY (2xOGÓLNE/230V + 1xDATA/230V + 1xMODUŁ 45x45mm Z GNIAZDEM ACO ULTRA 2GHz RJ45 KAT. 6A (Z WYMIENNĄ WKŁADKĄ))
PD	– PUNKT DYSTRYBUCYJNY SIECI LOGICZNEJ (SZAFKA PD)
PS	– SZAFKA ŚWIATŁOWODOWA
TA	– BOX TELEFONICZNY
RZ	– RZUTNIK (ISTNIEJĄCY)
	– KORYTKO UKŁADANE NA PODŁODZE (1 KORYTKO REZERWOWE)
	– ISTNIEJĄCA GŁOWICA TELEFONICZNA

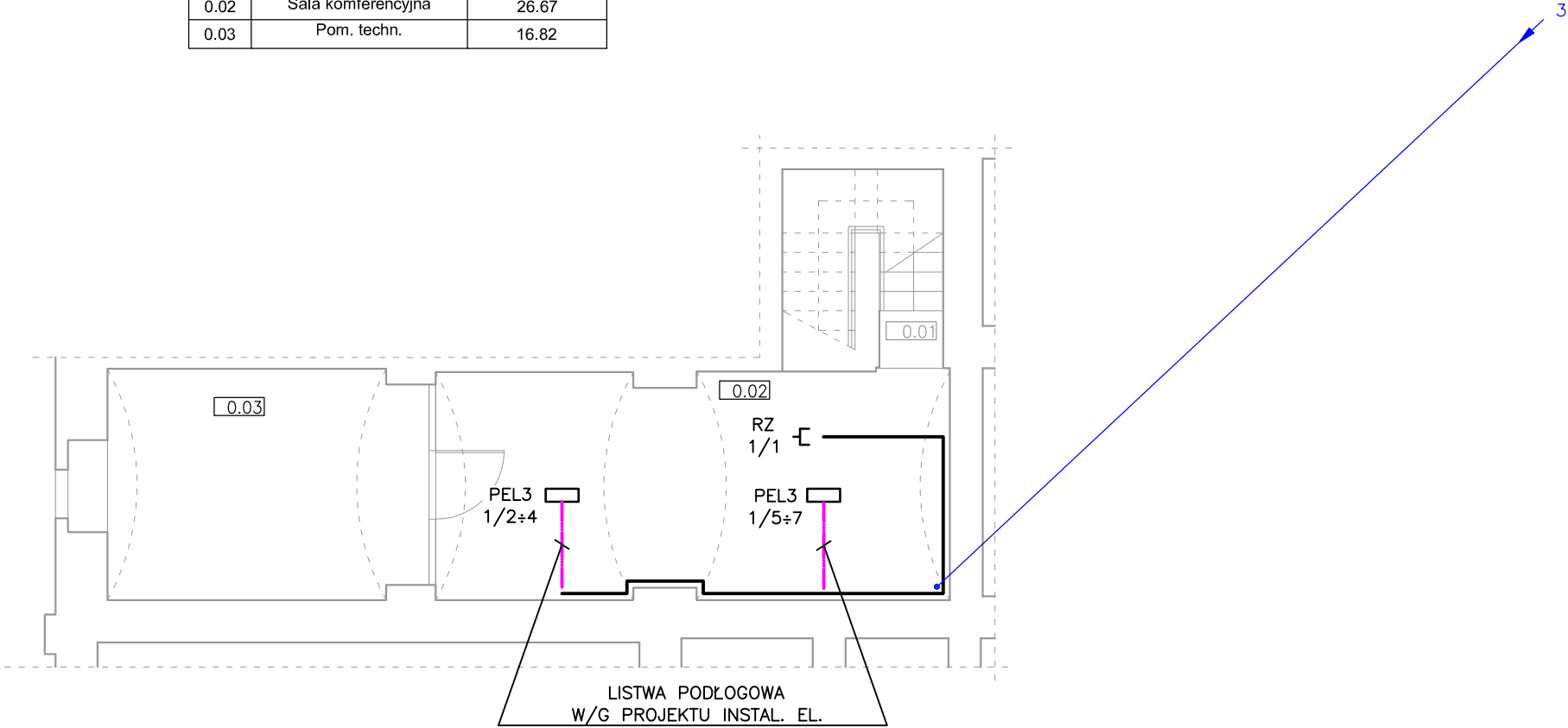
P I O N Y:

- 1 – PRZEBICIE DLA 4–CH ŚWIATŁOWODÓW 4xRVS28pt
- 2 – PRZEBICIE POMIĘDZY PARTEREM A PIĘTREM W CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ 16xRVS47pt DLA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A (87 SKRĘTEK)
- 2A – PRZEBICIE POMIĘDZY PIĘTREM A STRYCHEM W CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ 9xRVS47pt DLA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A (48 SKRĘTEK)
- 2B – PRZEBICIE POMIĘDZY STRYCHEM A PIĘTREM W CZĘŚCI MUZEALNEJ 9xRVS47pt DLA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A (48 SKRĘTEK)
- 2C – PRZEBICIE POMIĘDZY PIĘTREM A PARTEREM W CZĘŚCI MUZEALNEJ 4xRVS47pt DLA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A (20 SKRĘTEK)
- 3 – PRZEBICIE POMIĘDZY PARTEREM A PIWNICĄ W CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ RVS47pt DLA MAGISTRALI SKRĘTEK 4 PAROWYCH KAT. 7A (7 SKRĘTEK)
- 4 – PRZEBICIE POMIĘDZY PARTEREM A PIĘTREM W CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ ORAZ POMIĘDZY PIĘTREM A PARTEREM W CZĘŚCI MUZEALNEJ DLA RVS47pt + pilot DFeø2mm – RURA REZERWOWA
- 5 – PRZEBICIE POMIĘDZY PARTEREM A PIĘTREM W CZĘŚCI MUZEALNEJ ORAZ POMIĘDZY PIĘTREM A PARTEREM W CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ DLA DWÓCH KABLI TELEFONICZNYCH – 25 PAR W RVS28pt + 50 PAR W RVS47pt



Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście	
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)	Skala.:
		Investor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI -m2		
0.01	Komunikacja	1.63
0.02	Sala konferencyjna	26.67
0.03	Pom. techn.	16.82



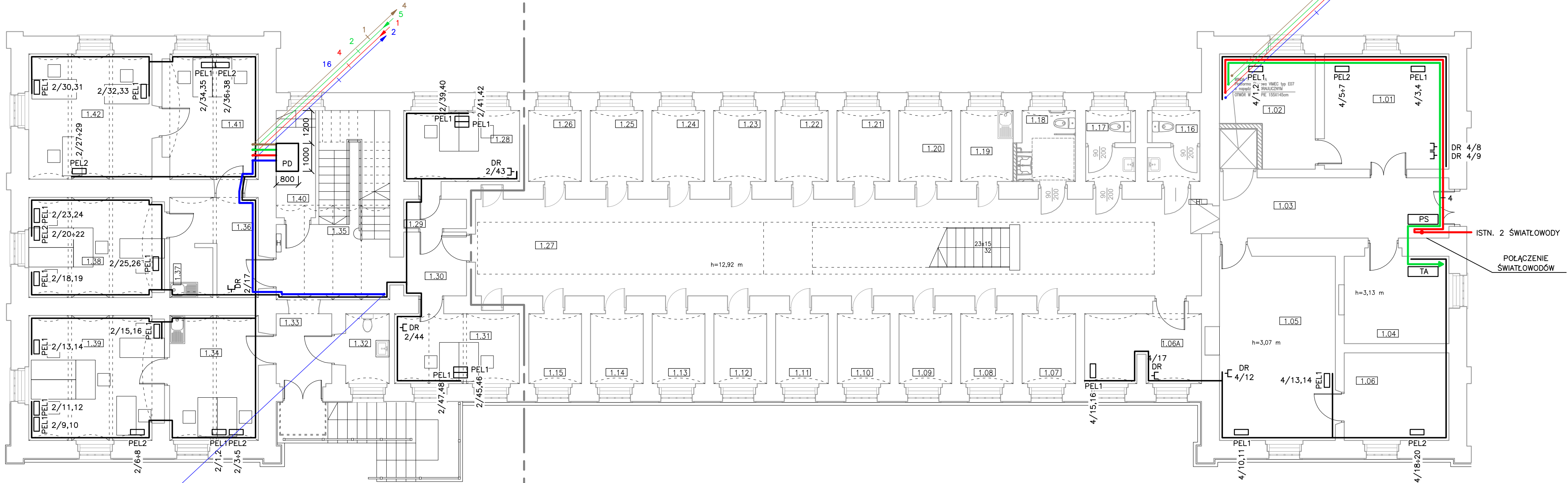
UWAGA:
PUSZKI NAPODŁOGOWE UJĘTO W PROJEKCIE INSTAL. EL.

Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście	
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)	Skala.: 1:100
Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020	Rysunek: Rzut piwnicy	Nr rys.: L2

ADMINISTRACJA

MUZEUM

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI -m2		
1.01	Pok. biurowy	18.42
1.02	Pok. biurowy	14.16
1.03	Komunikacja	17.76
1.04	Szatnia	11.74
1.05	Pok. biurowy	27.39
1.06	Pok. biurowy	11.76
1.07	Archiwum	10.13
1.08	Archiwum	4.80
1.09	Cela	4.70
1.10	Cela	4.72
1.11	Cela	4.72
1.12	Cela	4.72
1.13	Cela	4.72
1.14	Cela	4.72
1.15	Cela	4.72
1.16	WC damskie	4.62
1.17	WC męskie	4.16
1.18	WC osób niepełnosprawnych	4.85
1.19	Cela	4.77
1.20	Cela	4.83
1.21	Cela	4.80
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI -m2		
1.22	Cela	4.83
1.23	Cela	4.77
1.24	Cela	4.80
1.25	Cela	4.80
1.26	Cela	4.80
1.27	Spacerniak	89.99
1.28	Archiwum	10.52
1.29	Przedśionek	2.36
1.30	Komunikacja	5.15
1.31	Archiwum	11.17
1.32	WC	3.90
1.33	Komunikacja	5.17
1.34	Pok. biurowy	14.25
1.35	Klatka schodowa	21.35
1.36	Komunikacja	8.12
1.37	Pok. socjalny	2.77
1.38	Pok. biurowy	17.29
1.39	Pok. biurowy	21.44
1.40	Magazyn	5.41
1.41	Pok. biurowy	15.25
1.42	Pok. biurowy	19.80

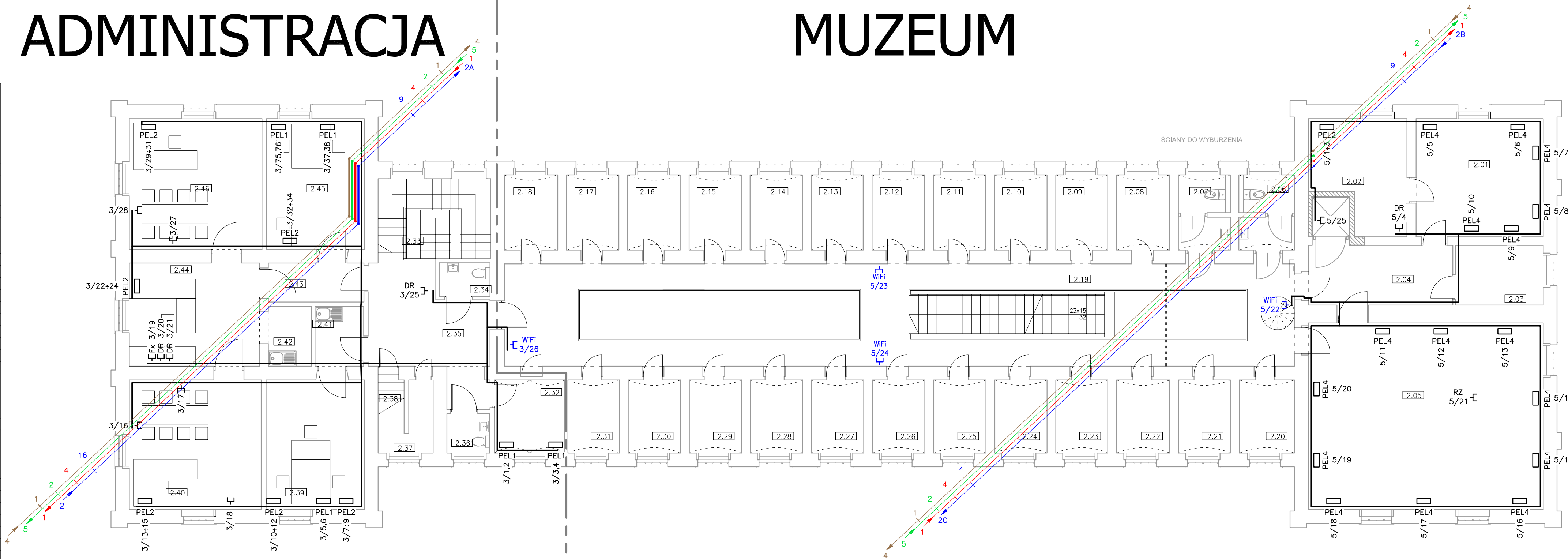


Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)
Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020	Rysunek: Rzut parteru
		Skala: 1:100
		Nr rys.: L3

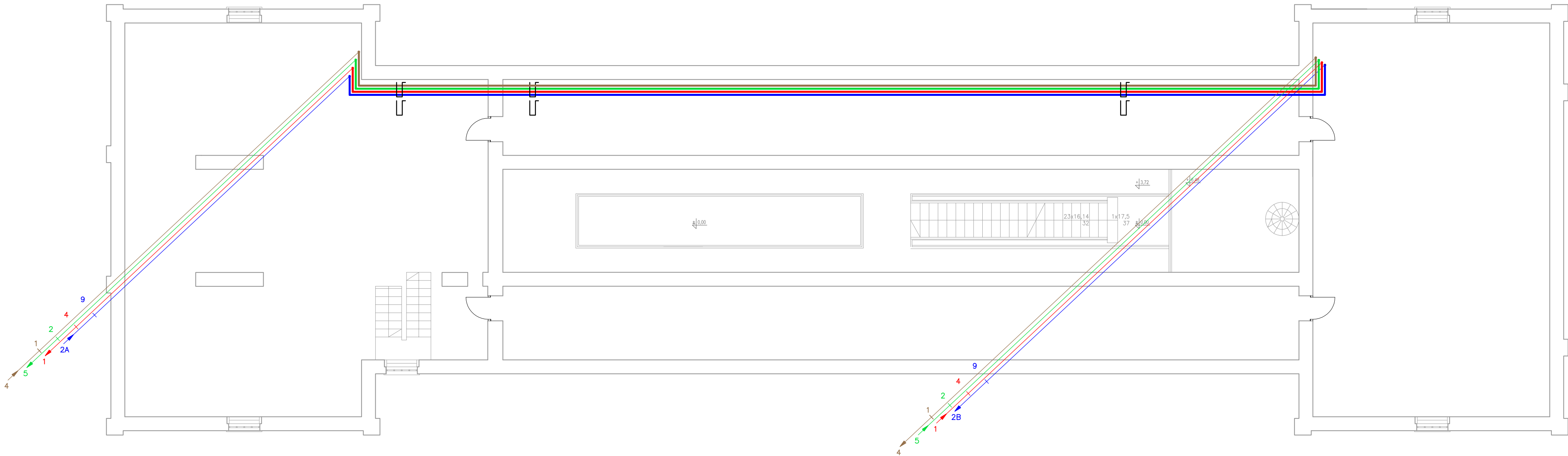
ADMINISTRACJA

MUZEUM

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI -m2		
2.01	Pom. wystawowe	19.64
2.02	Pok. biurowy	15.16
2.03	Pom. gospodarcze	6.85
2.04	Komunikacja	11.30
2.05	Pom. wystawowe	57.29
2.06	WC damskie	4.84
2.07	WC męskie	4.48
2.08	WC osób niepełnosprawnych	5.19
2.09	Cela	5.11
2.10	Cela	5.17
2.11	Cela	5.14
2.12	Cela	5.17
2.13	Cela	5.11
2.14	Cela	5.14
2.15	Cela	5.14
2.16	Cela	5.17
2.17	Cela	5.14
2.18	Cela	5.24
2.19	Spacerniak	70.14
2.20	Cela	5.25
2.21	Cela	4.94
2.22	Cela	5.07
2.23	Cela	4.96
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI -m2		
2.24	Cela	4.99
2.25	Cela	4.99
2.26	Cela	4.99
2.27	Cela	4.99
2.28	Cela	4.99
2.29	Cela	4.99
2.30	Cela	4.99
2.31	Cela	4.91
2.32	Pok. biurowy	6.71
2.33	Kl. schodowa	8.40
2.34	WC	2.24
2.35	Komunikacja	16.42
2.36	WC	2.19
2.37	Pom. gospodarcze	2.32
2.38	Kl. schodowa	1.23
2.39	Pok. biurowy	16.61
2.40	Pok. biurowy	22.32
2.41	Komunikacja+pok. socj.	3.80
2.42	Pok. socjalny	3.37
2.43	Komunikacja	4.88
2.44	Pok. biurowy	17.57
2.45	Pok. biurowy	16.66
2.46	Pok. biurowy	22.66



Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście	
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)	Skala: 1:100
Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020	Rysunek: Rzut piętra	Nr rys.: L4

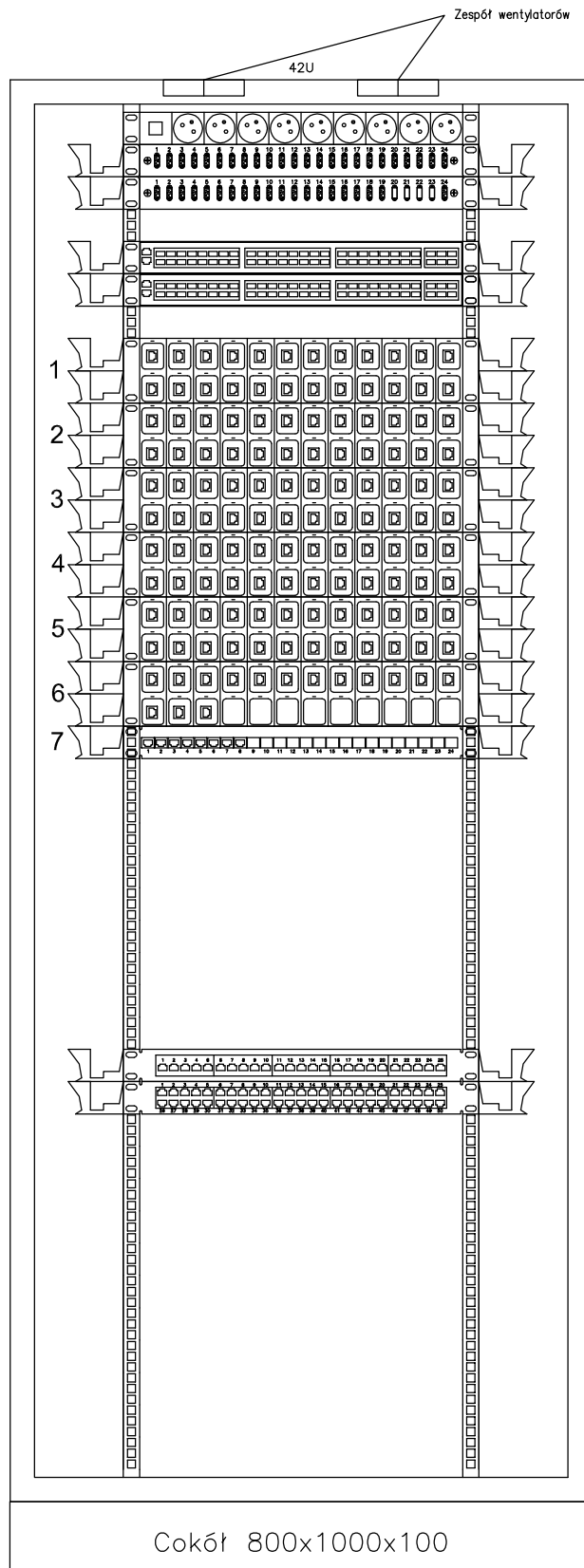


UWAGA:

- 1) KABLE I SKRĘTKI UKŁADAĆ W KORYTKU TYPU KFL200H60 Z POKRYWĄ OD ŚCIANY, MONTOWANE NA PODŁODZE
- 2) DRUGIE KORYTKO TYPU KFL200H60 Z POKRYWĄ, MONTOWANE NA PODŁODZE (KORYTKO REZERWOWE)

Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście	
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)	Skala.: 1:100
Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020	Rysunek: Rzut strychu	Nr rys.: L5

SZAFA 42U 19"



Listwa zasilająca 9 gniazd

Panel LC 24 port. + wieszak boczny 1U

Panel LC 24 port. + wieszak boczny 1U

Przełącznik typ 1 + wieszak boczny 1U

Przełącznik typ 2 + wieszak boczny 1U

Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

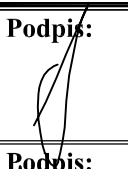
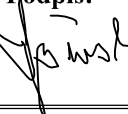
Panel uniwersalny ekranowany 24 port + wieszak boczny 2U

Panel ekranowany 24 port kat.6A + wieszak boczny 1U

Panel telefoniczny 25 port. + wieszak boczny 1U

Panel telefoniczny 50 port. + wieszak boczny 1U

U=230V
SIEĆ W UKŁ. TN-C
SZYBKIE
WYŁĄCZENIE (TN-C-S)

Projektant: inż. Adam Biela nr upr. 220/78	Podpis: 	Obiekt: BUDYNEK NR 10-45 (W-8) MUZEUM POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ ORAZ ADMINISTRACJA W BUDYNKU DAWNEGO ARESZTU GARNIZONU TWIERDZY KRAKÓW Kraków, ul. Warszawska 24 - dz. nr 2/1, obr. 118, j.ew. Śródmieście	
Sprawdzający: inż. Kazimierz Bielawski nr upr. GP.IV-63/341/76	Podpis: 	Stadium: Projekt wykonawczy (instalacje LAN)	Skala.: 1:10
Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24	Data: 12.2020	Rysunek: Szafa PD	Nr rys.: L6