



MicroControl
Elektronika i Automatyka
Chotyniec 103/14
37-552 Młyny

Egz. Nr 1

Faza projektu:	PROJEKT TECHNICZNY		
Zadanie:	Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej		
Adres:	BUDYNEK A Państwowa Akademia Nauk Stosowanych 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16 działka nr 1048/23, obr. 0005 m. Jarosław, jedn. ewid. 180401_1		
Inwestor:	Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16		
Jednostka Projektowa:	MicroControl Elektronika i Automatyka Chotyniec 103/14, 37-552 Młyny		
Zawartość:	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH		

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Łukasz Głubisz Upr. bud. do proj. bez ogr. w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne oraz elektroenergetyczne	PDK/0006/PWOE/13	
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Chohura Upr. bud. do proj. bez ogr. w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne oraz elektroenergetyczne	PDK/0250/PWOE/22	

Data opracowania:	Czerwiec 2024	Rew.01
-------------------	---------------	--------

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY	3
1	INFORMACJE OGÓLNE	3
1.1	Podstawa opracowania.....	3
1.2	Przedmiot opracowania	3
1.3	Zakres opracowania.....	3
2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	4
2.1	TABLICE ELEKTRYCZNE ZASILANIE GNIAZD	4
2.2	GNIAZDA – ZINTEGROWANE PUNKTY ABONENCKIE	4
2.3	TRASY KABLOWE.....	4
3	INSTALACJE INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ.....	6
3.1	ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE – WYTYPY UŻYTKOWNIKA	6
3.2	ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE PROJEKTOWE	8
3.2.1	Podsystem okablowania poziomego.....	8
3.2.2	Podsystem okablowania poziomego –połączenia miedziane.....	8
3.2.3	Podsystem okablowania pionowego – połączenia światłowodowe	15
3.2.4	Wyposażenie GPD	21
3.2.5	Specyfikacja Urządzeń	22
3.2.6	Punkty dostępowe AP	29
3.2.7	Kontroler sieci – system zarządzający	34
3.3	ADMINISTRACJA.....	37
3.4	GWARANCJA.....	37
3.5	ODBIORY.....	38
3.6	STANDARDY ORAZ NORMY REFERENCYJNE.....	40
4	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	43
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	46

I. OPIS TECHNICZNY

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią następujące materiały:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczny oraz budowlany budynku
- Inwentaryzacja istniejącej infrastruktury sieciowej obiektu
- Wytyczne funkcjonalne Inwestora
- Wytyczne technologiczne w zakresie funkcji pomieszczeń i wymaganych parametrów
- Wytyczne branżowe oraz międzybranżowe
- Aktualne normy i przepisy dotyczące instalacji.

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny modernizacji infrastruktury sieciowej wraz z instalacją elektryczną wewnętrzną gniazd DATA w Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Jarosławiu Budynek A.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Modernizację infrastruktury sieciowej
- Wymianę urządzeń aktywnych
- Wykonanie tras kablowych dla instalacji punktów abonenckich ZPA
- Montaż punktów dostępowych AP

2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 TABLICE ELEKTRYCZNE ZASILANIE GNIAZD

Tablice komputerowe T0-1K – parter, T0-2K - I piętro rozmieszczone będą na poszczególnych piętrach w dedykowanych pomieszczeniach, służą do zasilania obwodów dedykowanych (komputerowych) gniazd wtykowych zasilających ZPA (zintegrowane punkty abonenckie). Rozdzielnice wyposażać w zamki.

Instalacja zasilania komputerów zostanie przyłączona do rozdzielnic T0-1K, T0-2K. Instalacja ta wyprowadzona będzie z rozdzielnic T0-1, T0-2 przy zastosowaniu przewodów miedzianych, 5-żyłowych (L1, L2, L3, N, PE). Przewody układać w kanałach kablowych natynkowych zgodnie z trasami uwidocznionymi na rzutach. Dla komputerów stosować gniazda dedykowane koloru czerwonego. Instalację dedykowaną dla ZPA w pomieszczeniach prowadzić w kanałach kablowych.

2.2 GNIAZDA – ZINTEGROWANE PUNKTY ABONENCKIE

Zgodnie z wymaganiami Inwestora należy budynek wyposażać w ZPA (zintegrowany punkt abonencki) na który składać się będą: 2x230V DATA + (2-6) gniazd RJ45. Dla każdego ZPA należy przyjąć max. 700W. Gniazda DATA wyposażać w zabezpieczenia przed podłączeniem innych urządzeń niż dedykowane.

Zestawy ZPA wykonane jako obudowy natynkowe (4 –x moduły).

2.3 TRASY KABLOWE

Przewody układane będą w kanałach kablowych w korytarzach i w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą kanału instalacyjnego, CABLOPLUS, PVC, 130×55mm, IK07, Komory: 2. Zejścia pionowe do poszczególnych zestawów ZPA projektuje się wykonać w postaci kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 90×55mm, IK07, Komory: 1 z przegrodą, do natynkowych zestawów gniazdowych. Przewidziano prowadzenie instalacji elektrycznej i strukturalnej w tych samych kanałach kablowych, oddzielone od siebie

przegrodami. Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać rurami karbowanymi typu DVR o średnicy 50 mm.

Instalacja zrealizowana zostanie jako 3-żyłowa (w systemie TN-S), przewodami N2XH-J klasy B2CA o żyłach miedzianych 2,5mm² w izolacji 750V spełniającymi wymagania dyrektywy CPR.

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego należy skoordynować z projektowaną instalacją dedykowaną.

Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji elektrycznej (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej należy uziemić aby zapobiec powstawaniu zakłóceń. Instalację elektryczną dedykowaną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

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

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

3 INSTALACJE INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ

3.1 ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE – WYTYCZNE UŻYTKOWNIKA

- Lokalizacja, ilość i wielkość stanowisk roboczych wynika z wskazówek Użytkownika końcowego;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne powinny być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Producent okablowania strukturalnego powinien legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- System okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy EA zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT)
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako łagodne wg. skali M1I1C1E1 zgodnie z EN 50173-1:2011;
- Podsystem okablowania poziomego w zakresie łączy miedzianych projektuje się w oparciu o ekranowany kabel Kategorii 6A w wersji ekranowania: S/FTP. W celu zagwarantowania niezbędnych marginesów pracy ze względu na długi okres użytkowania sieci kabel przebadany w pasmie do 650 MHz. Osłona zewnętrzna typu LSFRZH. Ze względu na gabaryty duktów przyjętych w projekcie dopuszcza się kable o średnicach zewnętrznych max. 7,4mm. W celach identyfikacyjnych wymaga się aby powłoka zewnętrzna kabla była w kolorze turkusowym. Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować kabel zgodnie z CPR(EN 50575) B2ca s1a d1 a1.
- Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym SM. Okablowanie SM charakteryzować się będzie

kategorią włókien OS2 i interfejsem światłowodowym SC oraz powinien być w pełni kompatybilny z istniejącym okablowaniem światłowodowym .

- Konfiguracja oraz rozmieszczenie gniazd końcowych przedstawione zostało na podkładach i schematach dołączonych do projektu;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowany moduł gniazda RJ45 Kat. 6A
- Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel należy trwale zakończyć na ekranowanym module RJ45 umieszczonym w gnieździe od strony użytkownika oraz na panelu krosowym w szafie;
- Panele krosowe 48 portowe w Głównych Punktach Dystrybucyjnych mają mieć wysokość 1U charakteryzować się budową modułarną tak aby można było zastosować ten sam standard mocowania modułów przyłączytowych po obu stronach toru. Panele powinny być wyposażone w półkę kablową oraz posiadać dedykowane miejsce na przypięcie uziemienia.
- Poszczególne punkty dystrybucyjne zostały zaprojektowane zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Dystrybutor Budynkowy określono jako GPD.
 - GPD oparto na szafie 18U 600/600 jednoczęściowa.
- W GPD przewidziano osprzęt do zakończenia kabli światłowodowych stanowiących połączenia pionowe.
- Punkt abonencki PEL projektuje się w oparciu o płytę czołową z adapterem dopasowanym do standardu gniazd elektrycznych wybranych przez inwestora z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45/s. Gniazdo powinno mieć możliwość zaimplementowania kodowania kolorem w dowolnym momencie eksploatacji, tożsamym z systemem kodowania kolorem zaimplementowanych na kablach przyłączytowych
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.). Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych

i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

3.2 ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE PROJEKTOWE

3.2.1 Podsystem okablowania poziomego

Zgodnie z normami referencyjnymi podsystem okablowania poziomego może realizować zarówno połączenia miedziane jak i światłowodowe pomiędzy punktami PEL a GPD. Dla potrzeb tego projektu przyjęto założenie, że podsystem okablowania poziomego składa się z okablowania miedzianego o wydajności klasy EA.

3.2.2 Podsystem okablowania poziomego –połączenia miedziane

3.2.2.1 Miedziany kabel instalacyjny

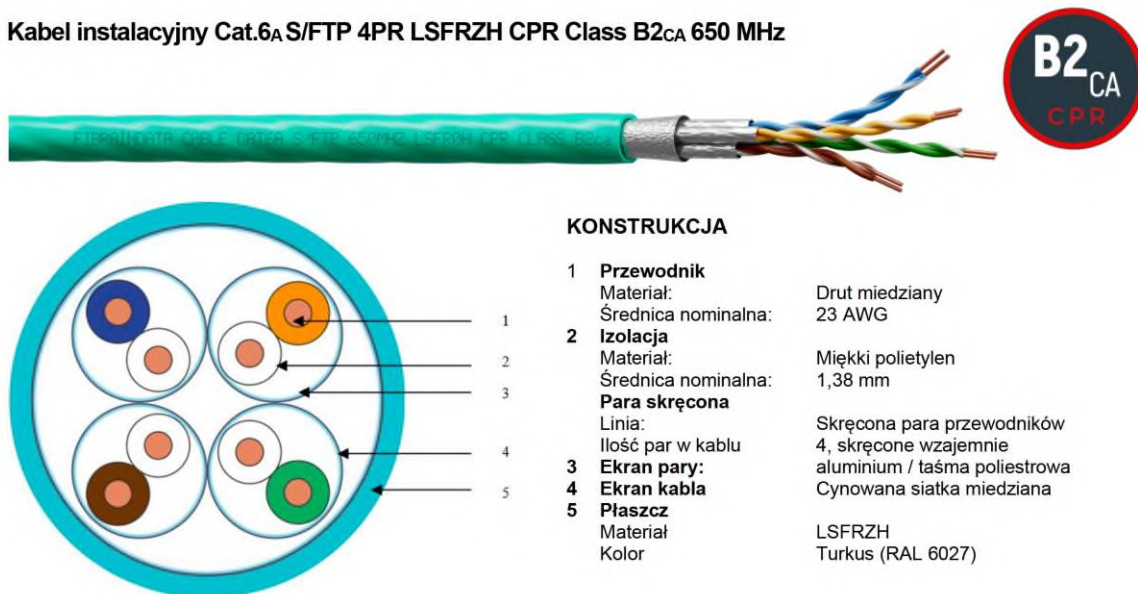
Miedziany kabel instalacyjny powinien cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Klasyfikacja ogniowa	LSFRZH - IEC 60332-3-24; IEC 60754-1/2; IEC 61034-1/2, B2ca s1a d1 a1
Ekranowanie	S/FTP
Klasa separacji	D
Zakres częstotliwości [MHz]	650
Ø żył [AWG]	23
Max Ø zewnętrzna kabla mm]	7,4
Min promień gięcia instalacja [mm]	8xD
Min promień gięcia użytkowanie [mm]	4xD
Max Waga [kg/km]	64,1
NVP	79

Tabela 1. Wymagane właściwości dla kabla miedzianego segmentu okablowania poziomego

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

Kabel instalacyjny Cat.6A S/FTP 4PR LSFRZH CPR Class B2_{CA} 650 MHz



Rysunek 1. Przekrój poprzeczny przykładowego kabla instalacyjnego kat 6A S/FTP B2ca s1a d1 a1

3.2.2.2 Moduły przyłączeniowe

Moduły przyłączeniowe stanowią kluczowy element zapewniający poprawną transmisję danych. Moduł przyłączeniowy powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Moduł charakteryzuje się wydajnością Kat.6A zgodnie ze standardami ISO 11801-x:2017, EN-50173-x:2018. Powyższe powinno zostać potwierdzone stosownym certyfikatem na komponent wystawionym przez uznane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, GHMT, 3P.
- Ze względów ułatwiających logistykę należy stosować ten sam rodzaj modułu zarówno po stronie panela jak i PEL.
- Sposób mocowania modułu przyłączeniowego w miejscu instalacji powinien być elastyczny umożliwiając instalację również w oprawach/gniazdach wyprodukowanych przez firmy 3cie. Powyższe powinno się realizować za pomocą odpowiedniego adaptera (np. keystone) zatrzaskiwanego na korpusie modułu.
- Sposób terminacji żył kabla w module powinien być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- Żyły kabla zarabianego na module powinny być blokowane w samym module tak aby zabezpieczyć miejsce styku na nożach IDC przed poluzowaniem się np. wskutek wibracji
- Projektuje się moduł z uchylną osłoną przeciwkurzową w różnych kolorach tak aby uzyskać również funkcjonalność kodowania kolorem za pomocą jednego elementu.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego na module powinna gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości narzędzi niezbędnych do zarabiania łączy. W związku z powyższym moduł powinien umożliwiać zarabianie go na kablu instalacyjnym beznarzędziowo czyli bez konieczności stosowania dedykowanych do tego celu urządzeń.
- Moduł powinien zapewniać trwałość połączenia kabel-moduł poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu. Ze względu na ewentualne reterminacje element przytwierdzający kabel do modułu charakteryzuje się możliwością wielokrotnego użycia bez konieczności każdorazowej jego wymiany.
- Ekranowanie modułu powinien zapewniać ochronę 360°
- Styk ekranowania kabla instalacyjnego z ekranem modułu powinien gwarantować przejście o minimalnej impedancji, czyli powierzchnia samego styku powinna być odpowiednio duża
- Z uwagi na konieczność zapewnienia zdalnego zasilania urządzeń peryferyjnych podpiętych do sieci, użyte moduły przyłączeniowe powinny wspierać standardy IEEE 802.3af/802.3at (PoE/PoE+).

Pozostałe wymagane właściwości modułu przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Zakres \varnothing żył kabla [AWG]	26-22
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	>750 cykli łączy
Niepalność obudowy	UL94V-0

Tabela 2. Wymagane właściwości dla modułu przyłączeniowego



Rysunek 2. Moduł przyłączeniowy kat 6a FTP

3.2.2.3 Miedziane kable przyłączeniowe

Miedziane kable przyłączeniowe stanowią połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Projekt zakłada zastosowanie kabli przyłączeniowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

- Kable przyłączeniowe powinny prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości.
- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji powinny posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające kodowanie kolorem co ułatwia administrowanie infrastrukturą pasywną w czasie eksploatacji
- Kable przyłączeniowe powinny być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego
- Projektuje się kable przyłączeniowe wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45.
- posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów między poszczególnymi parami.

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

Pozostałe wymagane właściwości kabli przyłączeniowych przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Klasyfikacja ogniowa	ISO 11801, seria EN 50173, ANSI/TIA 568.2-D
Ekranowanie	S/FTP

Tabela 3. Wymagane właściwości dla kabli przyłączeniowych

Kabel krosowy HD RJ45, kat.6A, S/FTP, 900MHz



Rysunek 3. Schemat elementów składowych miedzianych kabli przyłączeniowych kat. 6a S/FTP

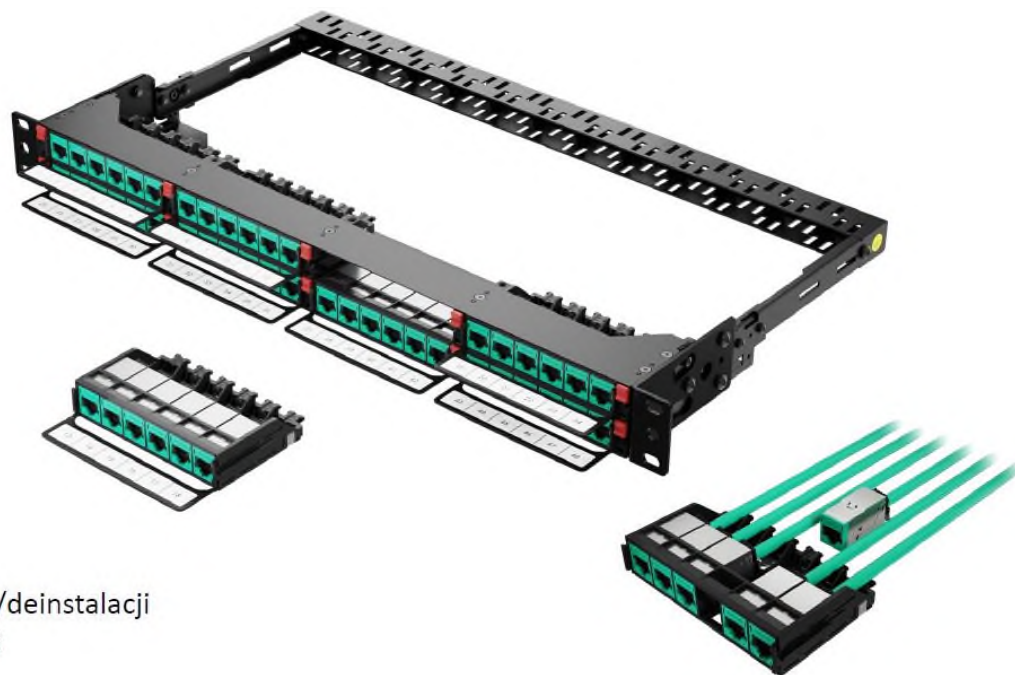
3.2.2.4 Panele krosowe

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych. Zaprojektowano panele charakteryzujące się szeregiem własności funkcjonalnych oraz użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

- Panel powinien zajmować maks.1U miejsca w szafie 19"
- Zagęszczenie portów powinno zapewniać obsługę do 48 portów RJ45 lub min 96 włókien światłowodowych w przestrzeni 1U przy czym, skalowalność panela to 1 port
- Panel powinien charakteryzować się budową modułarną tj. obudowa powinna być platformą zarówno dla złączy miedzianych (ekranowanych oraz nieekranowanych) jak i światłowodowych (W szczególności typu: SC, LC, E2000, FC, ST)

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- Panel powinien mieć możliwość jednoczesnego obsadzenia zarówno złączami miedzianymi jak i światłowodowymi
- Wymaga się, aby panel gwarantował obsługę łączy światłowodowych zakończonych różnego rodzaju kasetami światłowodowymi tj, typu breakout, pod spawy oraz typu MPO
- Pojedyncza kaseta światłowodowa powinny obsługiwać pomiędzy 1 port a maksimum 12 portów
- Panel krosowy powinien obsługiwać do 8 kaset światłowodowych.
- Zaprojektowano kasety światłowodowe zapewniające możliwość wykonania zapasu kabla/pigtaila, posiadać miejsce dedykowane do przytwierdzenia kabli wchodzących oraz opcjonalnie miejsce wykonania spawu – przymocowanie magazynku spawów do obudowy kasety.
- Kasety powinny charakteryzować się maksymalną elastycznością dając możliwość zmiany obsługiwanych łączy światłowodowych. Zmiana ta powinna być możliwa poprzez błyskawiczną wymianę płyty czołowej kasety (bez użycia narzędzi).
- Panel krosowy powinien posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą elementów mocujących, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed naprężeniem pochodzącym od kabla
- System w skład, którego wchodzi panel powinien umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania
- Panel powinien mieć możliwość wyposażenia w organizator kabli krosowych, który nie wymagałaby zajęcia dodatkowej przestrzeni w szafie
- Wymaga się aby panel był wyposażony w duże, widoczne i wygodne w użyciu etykiety połączeń w miejscu gdzie nie byłyby one zasłanianie przez wpięte kable krosowe
- Panel powinien posiadać możliwość zaślepienia miejsc (slotów) w danej chwili nieużywanych. Zaślepki powinny dawać możliwość instalacji bez konieczności użycia jakichkolwiek narzędzi.



- Prostota instalacji/deinstalacji
- beznarzędziowość

Rysunek 4. Panel krosowy 48 x RJ45 kat 6a FTP

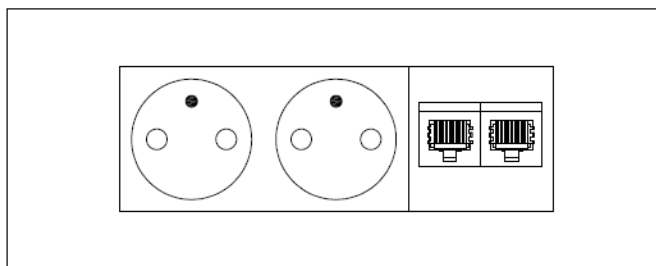
3.2.2.5 Gniazda abonenckie

Gniazda Abonenckie (PEL) zaprojektowano w standardzie instalacyjnym Mosaic 45x45 w wykonaniu natynkowym. Poszczególne PEL'e zaprojektowano w oparciu o podwójny moduł zasilania DATA oraz 2-4 portów miedzianych RJ45 o wydajności zgodnej z wydajnością projektowanego systemu. Płyta czołowa PEL dla adapterów miedzianych powinna być płytą kątową co ułatwia użytkowanie gniazd.

Projektuje się gniazda wyposażone w widoczne pola opisowe zabezpieczone mechanicznie przed przypadkowym uszkodzeniem/zdarcie.

Gniazdo powinno być wyposażone w uchylne zaślepki przeciwkurzowe umożliwiające jednocześnie kodowanie kolorem co znacznie ułatwia użytkowanie, administrację oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia błędnego połączenia.

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A



Rysunek 5. Gniazda PEL: 2x230V DATA + 2xRJ45 kat6A



Rysunek 6. Adapter 45x45 oraz moduł keystone

3.2.3 Podsystem okablowania pionowego – połączenia światłowodowe

3.2.3.1 Światłowodowe kable instalacyjny

Wymaga się, aby producent dostarczanego systemu był również producentem kabli światłowodowych.

Światłowodowy kabel instalacyjny powinien cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. W związku z koniecznością zmiany lokalizacji GPD należy przedłużyć istniejące kable światłowodowe kablami światłowodowymi SM G657A1.

Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

Rodzaj włókna	G.657A1
Konstrukcja kabla	Kabel światłowodowy typu centralna luźna tuba otoczona włóknem szklanym i zewnętrzną powłoką LSZH. Włókna barwione akrylem zgodnie z IEC 60304. Powłoka kabla wyposażona w linkę ułatwiającą rozerwanie powłoki.

PROJEKT TECHNICZNY

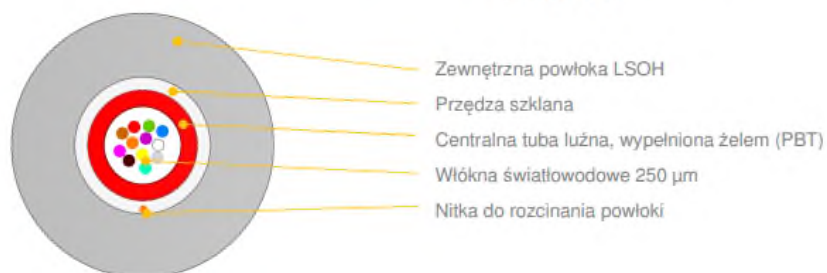
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej

PANS – BUDYNEK A

Maksymalna siła naciągu - instalacyjna/operacyjna [N]	1300N/400N
Odporność na zgniatanie [N]	1500 N
Powłoka zewnętrzna	LSOH
Elementy absorbujące wilgoć	Ochrona przed wilgocią i wnikaniem wody realizowana przez przędzę szklaną
Ochrona przeciw gryzoniom	Podstawowa
Wzmocnienie kabla	Przędza szklana
Klasyfikacja ogniowa powłoki zew.	LSOH wg IEC 60332-1
Klasa CPR	DCA - s2, d0, a1
Temperatura instalacyjna	-5 do +55°C
Temperatura eksploatacji	-20 do +60 °C
Średnica kabla	Ø5.5 mm +/- 5%

Tabela 4. Wymagane właściwości dla kabla światłowodowego G.657A1

Uniwersalny kabel z tubą centralną do 24 włókien, wzmocniony przędzą szklaną w pojedynczej powłoce LSOH
EXO-D0



Rysunek 7. Kabel światłowodowy

3.2.3.2 Panele światłowodowe

Zastosowane panele światłowodowe powinny charakteryzować się jak najdalej posuniętą uniwersalnością i ergonomią użytkowania. W tym celu wymaga się aby panele spełniały następujące wymagania:

PRZEŁĄCZNICA ŚWIATŁOWODOWA 1U

- Przełącznica powinna zajmować w przestrzeni szafy 19" nie więcej niż 1 jednostkę (1U)
- Maksymalna głębokość przełącznicy to 255 mm
- Przełącznica powinna charakteryzować się konstrukcją modułarną z pełnym wysuwem płyty czołowej na szynach teleskopowych
- Przełącznice światłowodowe w swojej przestrzeni powinny być wyposażone w perforacje wewnętrzne mające na celu zarządzanie tubami lub włóknami światłowodowymi
- Konstrukcja przełącznic powinna być maksymalnie uniwersalna tj. wymaga się aby dla rozwiązań spawanych i pre-terminowanych znajdował zastosowanie de-facto jeden rodzaj przełącznicy różniący się jedynie wyposażeniem
- Płyta czołowa przełącznicy powinna umożliwiać w dowolnym momencie eksploatacji migrację na dowolny typ obsługiwanych złączy bez konieczności wymiany całych przełącznic
- Płyta czołowa przełącznicy powinna mieć możliwość zatraskiwania montażu adapterów światłowodowych
- W projekcie założono możliwość zakończenia w przełącznicy do 24F włókien światłowodowych w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterem typu SC PC SX,
- Przełącznica powinna mieć możliwość doposażenia w organizator patchcordów światłowodowych występujący jako półka przednia, zintegrowany z przełącznicą w ramach 1U. Organizator ten powinien mieć taką konstrukcję, aby jednocześnie zapewnić ochronę patchcordów przed nadmiernymi naprężeniami i/lub mechanicznym uszkodzeniem na skutek np. przytrzaśnięcia przez drzwi szafy

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- Projektuje się przełącznice wyposażone w uchwyt na element siłowy kabla oraz mieć regulowane uchwyty boczne, co umożliwi przesuwanie przełącznicy w głąb szafy

Przełącznice powinny stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do instalacji i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. Wymaga się aby w skład kompletu wchodziły:

- Płyta czołowa umożliwiająca montaż odpowiednich adapterów światłowodowych i odpowiedniej ilości potrzebnych włókien
- komplet pigtaili zgodnie z kolorystyką IEC 60304
- komplet adapterów połączeniowych
- światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 12 osłonek termokurczliwych/
światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 24 osłonek termokurczliwych
- komplet osłonek termokurczliwych o długości 45 mm
- elementy zapewniające bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy



Rysunek 6. Panel światłowodowy ze złączami SC PC SX.

3.2.3.3 Adaptery światłowodowe

Adaptery światłowodowe będące na wyposażeniu platform opisanych powyżej powinny charakteryzować się następującymi własnościami:

- Zewnętrzny korpus adaptera wykonany w technologii jednolitego odlewu, co poprawia właściwości mechaniczne adaptera i eliminuje rozpad adaptera na dwie części
- Tuleje centrujące będące częścią zastosowanych adapterów FO przeznaczone do transmisji, tuleje centrujące będące częścią zastosowanych adapterów FO do transmisji SM powinny być wykonane z fosforobrazu (do adapterów premium & premium super one piece)
- Adaptery powinny pracować w zakresie temperaturowym -40 do +85 °C i zapewniać w tym zakresie temperaturowym właściwe parametry optyczne toru światłowodowego
- Ze względów bezpieczeństwa, adaptery powinny być wyposażone w automatyczne przesłony zewnętrzne lub wewnętrzne chroniące wzrok przed promieniowaniem laserowym (SC).
- Adaptery światłowodowe wyposażone zaśleпки przeciwkurzowe.
- Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu przełącznic ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych: SC niebieskie

3.2.3.4 Złącza światłowodowe (pigtaile, kable krosowe, kable szkieletowe)

Złącza światłowodowe mające zastosowanie w pigtailach, pre-terminowanych kablach połączeniowych oraz kablach krosowych mają decydujący wpływ na parametry transmisyjne całego łącza a co za tym idzie decydują czy łącza światłowodowe są w stanie obsłużyć żądane przez użytkownika aplikacje czy też nie. Z tego powodu elementy te stanowiące kluczową część wymienionego powyżej asortymentu powinny spełniać najsurowsze wymagania dotyczące konstrukcji oraz parametrów transmisyjnych:

- Na potrzeby niniejszego projektu wymaga się zastosowania w całej sieci SM SC.

- Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności połączenia (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia
- Ferrule wtyków PC o koncentryczność $< 1 \mu\text{m}$,
- Wymaga się złączy wyposażonych w odgiętki stanowiące zabezpieczenie złączy przed zbyt małymi promieniami gięcia.
- Wymaga się złączy wyposażonych w odgiętki typu flex, umożliwiające obsługę kąta zagięcia w zakresie $0-90^\circ$. Pozwala to na łatwiejszą organizację elementów (kable światłowodowych/patchcordów) oraz ich ochronę przed zbyt małymi promieniami gięcia.

Złącza światłowodowe charakteryzujące się następującymi parametrami transmisyjnymi:

ZŁĄCZA JEDNOMODOWE SM

Średnie straty wtrąceniowe IL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-34	$\leq 0.12 \text{ dB}$
Średnie straty odbiciowe RL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-6	55 dB @ PC SM

3.2.3.5 Światłowodowe kable krosowe

Zaprojektowano światłowodowe kable krosowe SM. Kable powinny być zakończone złączem SM LC (złącze do SFP) oraz SC w przełącznicy światłowodowej, Wymaga się stosowania kabli krosowych o długościach 2m.

Światłowodowe kable krosowe wykonane na kablu patchcordowym o średnicy zewnętrznej max 3,0 mm. Kable powinny być wzmocnione kevlarem, co pozwoli zachować wymagania mechaniczne wg normy GR 326(@Media 1)

3.2.3.6 Pigtaile światłowodowe

Zakłada się użycie pigtaili światłowodowych SM. Wymaga się stosowania pigtaili o długościach min 2m i zakończone złączem SC dla G657A1.

3.2.4 Wyposażenie GPD

Szafę z pom.nr 11A należy zlikwidować, nową szafę wiszącą GPD 18U należy zamontować w pom. 14 korytarz, istniejący kable światłowodowe należy przedłużyć i zakończyć w nowej szafie w nowych przełącznicach światłowodowych. Szafa powinna być wyraźnie oznaczone logiem producenta systemu okablowania strukturalnego i stanowić integralny element systemu. Drzwi przednie z drzwiami przeszklonymi. Kolor czarny, konstrukcja skręcana. Zakłada się wyposażenie szaf w :

- Zestaw wentylatorów dachowo-podłogowych
- Listwy zasilające
- Zabezpieczenia przepustów kablowych
- Półki regulowane

W GPD zostanie zainstalowana 1 szafa serwerowa w rozmiarze 18U 600x600



Rysunek 7. Szafa wisząca 18U 600x600

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

3.2.5 Specyfikacja Urządzeń

Przełącznik 24 porty multigigabitowe PoE+ - 1 szt.

Przełącznik dostępowy		
1.	Wymagania ogólne	Przełącznik dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do zainstalowania w szafie rack. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć niezbędne akcesoria umożliwiające instalację przełącznika w szafie rack.
2.	Wymagane parametry fizyczne	Wymagane parametry fizyczne a) możliwość montażu w szafie 19" a) jeden wewnętrzny zasilacz 230V AC b) zasilacz powinien zapewnić budżet mocy PoE minimum 460 W c) port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash
5.	Wymagana konfiguracja portów	Przełącznik wyposażony w minimum: <ul style="list-style-type: none">• 24 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+)• w tym 24 porty Multigigabit ethernet (10/100/1G/2.5) RJ-45 z możliwością zasilania HPoE (95W IEEE802.3bt)• 4 porty 1G/10G SFP+ do wykorzystania jako porty uplink lub porty stackujące• 2 porty typu QSFP do łączenia urządzeń w stos Wszystkie powyższe porty dostępne od frontu urządzenia.
6.	Przełącznik	Przełącznik umożliwia łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none">• Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP• Do 8 jednostek w stosie• Magistrala statkująca o wydajności 80 Gb/s• Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie• Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree• Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych interfejsów statkujących to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia. Zamawiający dopuszcza, aby możliwość łączenia w stosy była realizowana za pomocą portów SFP+/QSFP w takim wypadku

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

		wymagane jest aby z przełącznikiem dostarczony był kabel do stackowania SFP+/OSFP od długości minimum 1m. UWAGA: Przełącznik powinien wspierać tzw. in-service software upgrade (ISSU) czyli aktualizację przełączników w stosie bez przerwania pracy całego stosu przełączników
7.	Matryca przełączająca	Matryca przełączająca o wydajności min. 280 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 208 Mpps.
8.		Obsługa min 16 000 adresów MAC
9.		Wbudowana pamięć RAM min. 2 GB
10.		Urządzenie z wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 2 GB
11.		Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ)
13.		Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9 216 bajtów
14.		Obsługa protokołu GVRP lub równoważny
15.		Wsparcie dla protokołów: <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree • IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 16 instancji protokołu MSTP lub zastosowanie osobnej instancji STP dla każdego VLANu.
16.		Obsługa min. 256 tras dla routingu IPv4
17.		Obsługa min. 128 tras dla routingu IPv6
18.		Obsługa protokołów routingu minimum: <ul style="list-style-type: none"> • IPv4: minimum: statyczny • IPv6: minimum: statyczny
19.		Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED.
20.		Przełącznik posiadający funkcjonalność DHCP Server
21.		Obsługa ruchu multicast: <ul style="list-style-type: none"> • IGMP Snooping v1, v2 i v3 • Obsługa 1000 grup multicast
		Obsługa mechanizmu DHCP snooping Obsługa mechanizmu ARP spoof protection
22.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: <ul style="list-style-type: none"> • min. 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę • autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

		<ul style="list-style-type: none"> • możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www • zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 • możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP • obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Filtering, voice VLAN • Możliwość uwierzytelnienia użytkowników przez wbudowany w przełącznik CaptivePortal – nie dopuszcza się rozwiązań z uwierzytelnieniem na zewnętrznym Captive Portal.
26.	Wymagane opcje zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> • możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN, • plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), • urządzenie posiada wbudowany port USB, pozwalający na podłączenie zewnętrznej pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych, • dedykowany port konsoli zgodny ze standardem RS-232, • dedykowany port Out-of-band management Ethernet RJ-45 lub możliwość emulacji takiego portu przez adapter RJ-45 podłączany do portu USB. • Obsługa skryptów BASH oraz Python • Możliwość zarządzania przełącznikiem przez Rest API – konieczność obsługi wszystkich funkcji przełącznika.
27.		<p>Wraz z urządzeniami należy dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim, • dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana.
28.		Urządzenie fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.
30.		Urządzenia pochodzące z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

		może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
31.		Przełącznik powinien być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancją producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni od momentu otrzymania niesprawnego urządzenia przesyła przełącznik spełniający minimalne parametry techniczne wskazane w niniejszym dokumencie.

Przełącznik 48 portów 100/1000BaseT – 1 szt.

Przełącznik dostępowy		
1.	Wymagania ogólne	Przełącznik dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do zainstalowania w szafie rack. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć niezbędne akcesoria umożliwiające instalację przełącznika w szafie rack.
2.	Wymagane parametry fizyczne	Wymagane parametry fizyczne <ul style="list-style-type: none"> • możliwość montażu w szafie 19" • jeden wewnętrzny zasilacz 230V AC typu hot-swap oraz możliwością dołożenia dodatkowego zasilacza o tych samych parametrach (nie dopuszcza się rozwiązań zewnętrznych zasilaczy) • port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash
5.	Wymagana konfiguracja portów	Przełącznik wyposażony w minimum: <ul style="list-style-type: none"> • 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT • Minimum 4 porty SFP+ 10G, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP) oraz 2 porty SFP+ 1G z możliwością rozbudowy do 10G za pomocą licencji. Wszystkie powyższe porty dostępne od frontu urządzenia.
6.	Przełącznik	Przełącznik umożliwia łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP • Do min. 8 jednostek w stosie • Magistrala statkująca o wydajności 40 Gb/s

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

		<ul style="list-style-type: none"> Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych interfejsów stackujących to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia. <p>Zamawiający dopuszcza, aby możliwość łączenia w stosy była realizowana za pomocą portów SFP+.</p> <p>Przełącznik wspiera tzw. In-Service Software Upgrade (ISSU), czyli możliwość aktualizacji oprogramowania przełączników w stosie bez przerywania pracy całego stosu.</p>
7.	Matryca przełączająca	Matryca przełączająca o wydajności min. 216 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 160 Mpps.
8.		Obsługa min 16 000 adresów MAC
9.		Wbudowana pamięć RAM min. 2 GB
10.		Urządzenie z wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 1 GB
11.		Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ)
13.		Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9 216 bajtów
14.		Obsługa protokołu GVRP lub równoważny
15.		<p>Wsparcie dla protokołów:</p> <ul style="list-style-type: none"> IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 16 instancji protokołu MSTP lub zastosowanie osobnej instancji STP dla każdego VLANu. Ethernet Ring Protection version 2
16.		Obsługa min. 256 tras dla routingu IPv4
17.		Obsługa min. 128 tras dla routingu IPv6
18.		<p>Obsługa protokołów routingu minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> IPv4: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). IPv6: minimum: statyczny, RIPv6, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów).

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

19.		Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED.
20.		Przełącznik posiada funkcjonalność DHCP Server
21.		Obsługa ruchu multicast: <ul style="list-style-type: none"> IGMP Snooping v1, v2 i v3 Obsługa mechanizmu DHCP snooping
22.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci	<p>Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> min. 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Filtering, voice VLAN możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP Możliwość uwierzytelnienia użytkowników przez wbudowany w przełącznik CaptivePortal – nie dopuszcza się rozwiązań z uwierzytelnieniem na zewnętrznym Captive Portal. <p>Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3.</p>
23.	Wymagane opcje zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN, plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), urządzenie posiada wbudowany port USB, pozwalający na podłączenie zewnętrznej pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych, dedykowany port konsoli zgodny ze standardem RS-232, Obsługa skryptów BASH oraz Python Możliwość zarządzania przełącznikiem przez Rest API – konieczność obsługi wszystkich funkcji przełącznika.
24.		<p>Wraz z urządzeniami należy dostarczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim, dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

		posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana.
25.		Urządzenie fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.
26.		Urządzenia pochodzące z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
27.		Przełącznik powinien być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancją producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni od momentu otrzymania niesprawnego urządzenia przesyła przełącznik spełniający minimalne parametry techniczne wskazane w niniejszym dokumencie.

Wymagania dodatkowe dla wszystkich przełączników

- Porty RJ45, do których podłączy się użytkownik z użyciem PC/Laptop z możliwością konfiguracji z autoryzacją na serwerze RADIUS
- Obsługa RADIUS, TACACS+ i SSHv2
- Obsługa Port-based Network Access Control 802.1X.
- Zabezpieczenie filtrujące pakiety BPDU na wybranych portach fizycznych
- Dynamic ARP Inspection zaimplementowane jako kombinacja DHCP snooping i IP source filtering

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

SFP-10G-LR

Typ złącza	LC
Obsługiwane standardy	802.3 Clause 52
Obsługiwane połączenia	10GBASE-LR
Typ włókna	SMF
Długość fali	1310 nm
Moc optyczna wyjściowa	-8,2 do 0,5 dBm
Czułość odbiornika	-10,3 dBm
Odległość transmisji	10 km
Temperatura pracy	-5 °C do 70 °C
Maksymalne zużycie energii	1 W
Cyfrowy monitoring diagnostyczny	Wspierany

3.2.6 Punkty dostępowe AP

3.2.6.1 Parametry podstawowe

Projektuje się punkt dostępowy przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Projektowane urządzenie powinno być wyposażone w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie:

- 5GHz - 802.11a/n/ac//ax
- 2.4GHz - 802.11b/g/n/ax

Oraz zapewniać możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej, w szczególności z kontrolerami opisanymi w dokumentacji i być w pełni kompatybilne z systemem RADIUS w zakresie uwierzytelniania użytkowników.

- Porty RJ45, do których podłączy się użytkownik z użyciem PC/Laptop mogą być skonfigurowane z autoryzacją na serwerze RADIUS
- Licencje dla AP są obsługiwane z licencji kontrolera Wifi
- Kontroler posiada wbudowany serwer Radius
- Możliwość wyboru zewnętrznego serwera RADIUS podczas konfiguracji.
- Obsługa RADIUS i SSHv2

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- Obsługa Port-based Network Access Control 802.1X.
- Zabezpieczenie filtrujące pakiety BPDU na wybranych portach fizycznych
- Dynamic ARP Inspection zaimplementowane jako kombinacja DHCP snooping i IP source filtering
- DHCP Snooping

Możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:

- Powinien posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową przy wykorzystaniu protokołu https,
- Możliwość przeprowadzania wszystkich operacji konfiguracyjnych z poziomu przeglądarki,
- Przełączenia punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
- Tworzenie klastra do 256 urządzeń

Punkt dostępowy powinien mieć wbudowany moduł Bluetooth Low Energy będący jednocześnie bramą (Gateway) do instalacji urządzeń typu BLE beacon, w szczególności urządzeń do lokalizacji tzw. Asset tagi (znaczniki zasobów)

Punkt dostępowy powinien mieć wbudowany moduł Zigbee będący jednocześnie bramą (Gateway) do instalacji urządzeń typu Zigbee

Wymaga się aby punkt dostępowy posiadał wbudowane anteny do pracy w trybach 2x2:2 dla 2.4 GHz, 2x2:2 dla 5 GHz o zysku nie mniejszym niż 3dBi oraz dodatkową antenę BLE/Zigbee o zysku nie mniejszym niż 3 dBi

Punkt dostępowy powinien mieć możliwość pracy jako analizator widma bez świadczenia usług dla klientów sieci bezprzewodowej – dedykowane radio skanujące

Specyfikację radia 802.11a/n/ac/ax:

- Obsługiwana technologia OFDM oraz OFDMA,
- Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM.
- Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość konfiguracji zakresu ustawianej mocy
- Od 6,5 Mbps do 400 Mbps dla 802.11n
- Od 6,5 Mbps do 1000 Mbps dla 802.11ac
- Od 3,6 Mbps do 573 Mbps dla 802.11ax (2,4GHz)
- Od 3,6 Mbps do 1200 Mbps dla 802.11ax (5GHz)
- Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n
- Obsługa VHT – kanały 20/40/80 dla 802.11ac
- Obsługa HE – kanały 20/40/80/ dla 802.11ax
- Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz
- Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac
- Wsparcie dla:
 - MRC (Maximal ratio combining)
 - CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)
 - STBC (Space-time block coding)
 - LDPC (Low-density parity check)
- Technologia TxBF

Specyfikacja radia 802.11b/g/n/ax:

- Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS – tylko dla 802.11b), OFDM (tylko dla 802.11a/g/n/ac), OFDMA (tylko dla 802.11ax)
- Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM
- Moc transmisji konfigurowalna przez administratora

Projektowane urządzenie powinno posiadać co najmniej

1 interfejs 10/100/1000 Base-T

- z funkcją POE+
- zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet EEE

dodatkowy 1 interfejs 10/100/1000 Base-T

- z funkcją POE+
- zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet EEE
- zasilanie PoE 48V DC zgodne z 802.3af/802.3at lub z zasilacza
- przycisk przywracający konfigurację fabryczną
- slot zabezpieczający Kensington
- Kontrolka LED do określania statusu systemu i interfejsów radiowych w tym możliwość fizycznej lokalizacji Punktu dostępowego poprzez ustawienie specjalnego trybu pracy kontroli LED (miganie lub zmiana kolorów).

Parametry pracy urządzenia:

- Temperatura otoczenia: 0-45 °C
- Wilgotność 10% - 90% nie skondensowana
- Znak CE
- EN 60601-1-1, EN60601-1-2

Wymaga się, aby punkt dostępowy był dostarczony z elementami montażowymi niezbędnymi do montażu na płaskiej powierzchni

3.2.6.2 Funkcjonalności pasma radiowego

- Zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych powinno odbywać się automatycznie za pomocą auto-adaptacyjnych mechanizmów.
- Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- Stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu.
- Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punktami dostępowym oraz pasmami bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma
- Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału
- Automatyczne przekierowywanie klientów, którzy mogą pracować w pasmie 5GHz
- Wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n/ac wave 2 oraz starszych (802.11a/b/g).
- Możliwość ustawienia parametru, po osiągnięciu którego klient sieci bezprzewodowej zostanie rozłączony od punktu dostępowego.
- Możliwość ustawienia parametru, po osiągnięciu którego klient sieci bezprzewodowej zostanie rozłączony od punktu dostępowego oferujące gorsze parametry i podłączony do punktu dostępowego oferujące lepsze parametry radiowe.
- Możliwość uruchomienia min 8 szt. SSID (16 SSID na punkt dostępowy) na każde radio
- Możliwość zdefiniowania per SSID lub per Punkt Dostępowy transmisji ramek 802.11 z Guard Interval na poziomie 800ns – możliwość wyłączenia tzw. Short GI – w SSID działających w standardach 802.11n/ac
- Możliwość uruchomienia tzw. Informacji o zmianie kanału przez Access Point – Channel Switch Announcement (CSA)
- Możliwość stworzenia profili czasowych w których dane SSID ma być rozgłaszane.
- Pełna obsługa prawidłowego roamingu klientów sieci bezprzewodowej – obsługa standardów 802.11r oraz 802.11v/k

3.2.6.3 Gwarancja

- Punkt dostępowy powinien być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancją producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni

przesyła punkt dostępowy spełniający minimalne parametry techniczne wskazane w niniejszym dokumencie

3.2.7 Kontroler sieci – Oprogramowanie do zarządzania urządzeniami sieciowymi

Wymaga się, aby kontroler był w pełni kompatybilny z licencjami i urządzeniami posiadanymi i eksploatowanymi przez użytkownika w budynku A0 i J2 a nie podlegającymi wymianie w ramach realizacji niniejszego projektu. Dostarczony kontroler zapewnia pełny zakres administracji urządzeń sieciowych zainstalowanych w tych budynkach.

Projektuje się rozwiązanie o następujących parametrach:

1. Kontroler ma być dostępny w formie maszyny wirtualnej uruchamianej w środowisku VMware ESXi lub KVM hypervisor.
2. Kontroler powinien mieć możliwość pracy w klastrze HA. Kontroler w pełni obsługuje punkty dostępowe, opisane w tym dokumencie.
3. Kontroler powinien zarządzać siecią bezprzewodową złożoną z co najmniej 300 punktów dostępowych z możliwością rozbudowy do co najmniej 1000 punktów dostępowych. Dopuszcza się rozbudowę poprzez dodanie odpowiednich licencji na obsługiwane urządzenia tj. Access Pointy ale nie dopuszcza się zmiany parametrów czy licencji na maszyny wirtualne.
4. Punkt dostępowy pomimo współpracy i pod nadzorem kontrolera sieci bezprzewodowej powinien posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową z wykorzystaniem protokołu https i poprzez SSH
5. Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.

6. Kontroler powinien posiadać możliwość obsługi łącznie co najmniej 10 000 użytkowników
7. Kontroler powinien mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu uruchomienia funkcjonalności wIPS/wIDP np. w celu wykrywania fałszywych AP czy wykrywania ataków na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci, w tym funkcjonalność
 - zdefiniowanie zasad klasyfikowania punktu dostępowego jako nielegalnego punktu dostępowego poprzez zdanie wartości sygnału wyrażonego w dBm oraz poprzez określenie nazw SSID
 - wykrywanie ataków na infrastrukturę sieci bezprzewodowej: AP Spoofing, AP Impersonation, Broadcast Deauthentication, Broadcast Disassociation, Adhoc networks, Null Probe Response, Long SSID
 - jeśli konieczne jest zakupienie licencji należy je dostarczyć,
8. Obsługa monitoringu przez SNMP v2/V3
9. Obsługa logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG w tym logowanie ruchu klientów sieci bezprzewodowej w podziale na:
 - Tylko https/http
 - Cały ruch
10. Wbudowany interfejs zarządzania powinien dostarczać następujących informacji o systemie:
 - Widok diagnostyczny prezentujący problemy z sygnałem/prędkością
 - Wykorzystanie pasma
 - Ilość klientów korzystających z systemu/interferujących
 - Ilość ramek wejściowych/wyjściowych dla każdego radia
 - Ilość odrzuconych/błędnych ramek/s dla każdego radia
 - Szum tła dla każdego radia
 - Wyświetlanie logów systemowych
11. Każde SSID ma możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN

12. Zapewnia pełną integrację z zewnętrznymi serwerami RADIUS w zakresie uwierzytelniania użytkowników sieci.
13. Kontroler wspierający poniższe formy uwierzytelniania:
 - IEEE 802.1X (EAP, LEAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-FAST, EAP-POTP, EAP-GTC, EAP-TLV, EAP-AKA, EAP-Experimental, EAP-MD5)
 - RFC 2548 Microsoft vendor-specific RADIUS attributes
 - RFC 2716 PPP EAP-TLS
 - RFC 2865 RADIUS authentication
 - RFC 3579 RADIUS support for EAP
 - RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS guidelines
 - RFC 3748 extensible authentication protocol
 - MAC address authentication
 - Web-based captive portal authentication
14. Kontroler powinien umożliwiać integrację z Active Directory/LDAP w tym profilowanie użytkowników poprzez atrybuty AD/LDAP minimalnie:
 - a. Profilowanie użytkownika łączącego się do sieci bezprzewodowej z zależności od przypisania użytkownika do grupy AD/LDAP
 - b. Profilowanie użytkownika łączącego się do sieci bezprzewodowej z zależności od posiadanego systemu operacyjnego.
 - c. Poprzez profilowanie rozumiane jest:
 - przypisanie urządzeń użytkownika do zdefiniowanego VLAN
 - nadanie urządzeniom polityk QoS
 - nadanie urządzeniom dostępu lub uniemożliwienie dostępu do konkretnych segmentów sieci (ACL L2/L3/L4 oraz L7 – warstwa aplikacyjna)
 - d. Powyższe funkcjonalności mają być dostępne wraz z oprogramowaniem kontrolera i nie jest dopuszczalne stosowanie zewnętrznych systemów uwierzytelniających.
15. Kontroler powinien wspierać protokoły wykorzystywane przez urządzenia Apple TV oraz Google chromcast Apple Bonjour, DLNA (UPnP), mDNS (Multicast DNS), SSDP (Simple Service Discovery Protocol).

16. Kontroler zapewnia obsługę tzw. Heat Map czyli funkcji prezentującej jakości zasięgu Wi-Fi na danym obszarze z uwzględnieniem położenia Access Pointów i klientów do nich podłączonych.

Wymagane jest, aby wszystkie urządzenia aktywne pochodziły od jednego producenta oraz posiadały wszystkie wymagane funkcje, były fabrycznie nowe, nieużywane, nieregenerowane, nienaprawiane.

3.3 ADMINISTRACJA

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

3.4 GWARANCJA

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Obejmuje ona swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika i zawierać, podsystem okablowania szkieletowego miedzianego i światłowodowego oraz poziomego. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system

zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisany przez projektanta oraz instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych typu Permanent Link wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 ed. 2.2 lub EN 50173-1. Aby na etapie oferty dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) firma instalacyjna winna przedstawić: - certyfikat imienny zatrudnionego pracownika wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta).

3.5 ODBIORY

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganymi przez niniejszy Projekt wydajnościami określonymi w normach referencyjnych ujętych w punkcie 3.6. niniejszego opracowania.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Instalacja

Instalacja wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 3, w szczególności:

- EN 50174-1:2009/A1:2011 Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance
- Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

- EN 50174-2:2009/AB2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings
- Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- EN 50174-3:2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 3. - Industrial premises
- Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
- PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- EN 50310:2010 Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.6. a w szczególności:

- EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- EN 61935-1:2009 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards, wraz z jej polskim odpowiednikiem: PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii

telekomunikacyjnych - Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

- ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego. Dla Mierników użytych w procesie pomiarowym należy uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza wykonana i przekazana Inwestorowi, zawierająca:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

3.6 STANDARDY ORAZ NORMY REFERENCYJNE

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z koncepcją i instalacją okablowania strukturalnego są normy międzynarodowe i europejskie, które dla potrzeb tego projektu są referencyjne. Poniżej wymieniono obowiązujące standardy na których oparto niniejszy projekt:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- *ISO/IEC 11801:2010 (Ed. 2.2) Information technology — Generic cabling for customer premises*
- *EN 50173-1:2011 Information Technology – Generic cabling systems – Part.1 Generic requirements*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne*
- *EN 50173-1:2011 Information Technology - Generic cabling systems – Part.2 Office premises*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;*

Normy referencyjne dotyczące instalacji i pomiarów:

- *EN 50174-1:2010 Information Technology - Cabling system installation- Part 1 Specification and quality assurance*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 Specyfikacja i zapewnienie jakości;*
- *EN 50174-2:2010 Information Technology - Cabling system installation - Part 2 Installation planning and practices internal to buildings*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;*
- *EN 50346:2004 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling*

lub z polską edycją normy:

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

- *PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- *EN 50310:2012 Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;*
- *EN 61935-1:2009 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards*

lub z polską edycją normy:

- *PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173*
- *ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fiber cabling lub z polską edycją normy:*
- *PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego*

Projektant:

mgr inż. Łukasz Głubisz

nr upr. PDK/0006/PWOE/13

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	JM	Ilość
1.	SZAFKA NAŚCIENNA Z-CUBE 600 - 18U DRZWI SZKLANE, ZDEJMOWANA OSŁONY BOCZNE, RAL 9005 (KONSTRUKCJA SPAWANA - NOŚNOŚĆ DO 60 KG)	SZT	1
2.	LISTWA ZASILAJĄCA 19" 9 GNIAZD Z BOLCEM, WTYK UNISCHUKO	SZT	1
3.	PANEL WENTYLACYJNY 1-WENTYLATOROWY MONTOWANY W SZAFACH WISZĄCYCH	SZT	2
4.	TERMOSTAT DO WENTYLATORÓW ZAMYKAJĄCY: 6A (2) 250V AC	SZT	1
5.	PRZEŁĄCZNIKA TELESKOPOWA 1U 19" NIEWYPOSAŻONA 255MM CZARNA	SZT	4
6.	PŁYTA CZOŁOWA 1U 24XSC SIMPLEX, MTRJ,E2000,SC CZARNA	SZT	4
7.	KASETA SPAWÓW Z UCHWYTEM DLA 24 OSŁONEK TERMOKURCZLIWYCH	SZT	4
8.	ADAPTER SC/PC SM, SX, STANDARD, CERAMICZNA TULEJA, PLASTIKOWA OBUDOWA, FLANSZA, NIEBIESKI	SZT	96
9.	PIGTAIL 2M SC G657A1 0,9 ŻÓŁTY BUFFER GOLD	SZT	96
10.	OSŁONKA SPAWU TERMOKURCZLIWA 45MM	SZT	96
11.	PRZEŁĄCZNIKA HD, EKRAHOWANA, NIEWYPOSAŻONA	SZT	3
12.	UCHWYT DO PRZEŁĄCZNICZY HD POD MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWE 6XRJ45/S, NIEWYPOSAŻONY	SZT	18
13.	DATA MODUŁ KAT. 6A EKRAHOWANY, BEZ ADAPTERA	SZT	102
14.	ORGANIZATOR POZIOMY DO KABLI KROSOWYCH DO PRZEŁĄCZNICZY HD	SZT	3
15.	EM 45 PUSZKA N/T 2MOD	SZT	33
16.	EM SUPORT 2MOD	SZT	33
17.	EM RAMKA 2MOD	SZT	33
18.	EBOX ADAPTER 2MOD. 2*RJ45 SKOŚNY Z PLAKIETKĄ OPISOWĄ I KLAPKĄ	SZT	31
19.	EBOX ADAPTER 2MOD. 1*RJ45 SKOŚNY Z PLAKIETKĄ OPISOWĄ I KLAPKĄ	SZT	2
20.	EM 45 PUSZKA N/T 4MOD	SZT	8
21.	EM SUPORT 4MOD	SZT	8

PROJEKT TECHNICZNY

Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej

PANS – BUDYNEK A

Lp.	Nazwa	JM	Ilość
22.	EM RAMKA 4MOD	SZT	8
23.	EBOX ADAPTER 2MOD. 2*RJ45 SKOŚNY Z PLAKIETKĄ OPISOWĄ I KLAPKĄ	SZT	16
24.	EM 45 PUSZKA N/T 6MOD	SZT	1
25.	EM SUPORT 6MOD	SZT	1
26.	EM RAMKA 6MOD	SZT	1
27.	EBOX ADAPTER 2MOD. 2*RJ45 SKOŚNY Z PLAKIETKĄ OPISOWĄ I KLAPKĄ	SZT	3
28.	DATA MODUŁ KAT. 6A EKRANOWANY, BEZ ADAPTERA	SZT	102
29.	ADAPTER TYPU KEYSTONE DO MODUŁÓW RJ45 HD SET 10SZT.	SZT	11
30.	ŚWIATŁOWÓD EXO-D0 SM 12*9/125 G.657A1 CT TUBA 2,5 1300N LSOH SZARY	M	200
31.	KABEL INST. CAT.6A S/FTP 4PR LSFRZH CPR CLASS B2CA 650 MHZ 500MB TURKUSOWY	M	7 000
32.	Dwuzakresowy punkt dostępowy AP. 2.4/5Ghz 2x2 802.11ax	SZT	2
33.	5 letnie wsparcie techniczne producenta wersja Plus dla punktu dostępowego	SZT	2
34.	Zestaw do montażu AP wewnętrznego, 10 sztuk. Typ W montaż ścienny i sufitowy za pomocą wkrętów	SZT	1
35.	Przełącznik Multi-Gigabit Ethernet chassis. 24x 100/1000/2.5G Base-T HPoE, 4x SFP+ (1G/10G), 2x porty stakowania 20G.	SZT	1
36.	Przełącznik Gigabit Ethernet chassis. 48x 10/100/1000 Base-T PoE, 2x SFP, 4x SFP+ (1G/10G) do przesyłania danych/stakowania.	SZT	1
37.	5 letnie wsparcie techniczne producenta wersja Plus dla przełącznika	SZT	2
38.	Moduł światłowodowy SPF, optyczny 10BASE-LR. Typowy zasięg 10 km na SMF 1310 nm, złącze LC	SZT	2
39.	Rozdzielnia T0-xK - Obudowa natynkowa 2x12p	KPL	2
40.	Rozłącznik Izolacyjny FR 40A	SZT	2
41.	Kontrola faz	SZT	2
42.	Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadprądowym B16A/0,03; 2-polowy; typ A; I=16A; In= 30mA	SZT	9
43.	Kabel LgY 5x16 mm ²	M	3
44.	Przewód N2XH-J 3x2,5 mm ² (klasa B2CA)	M	1 000

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

Lp.	Nazwa	JM	Ilość
45.	Gniazdo DATA 230V system 45x45	SZT	72
46.	Kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 130×55mm, IK07, Komory: 2	M	260
47.	Kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 90×55mm, IK07, Komory: 1	M	300
48.	Przegroda separacyjna do kanału 90×55mm	M	300
49.	Kąt Zewnętrzny 90st CABLOPLUS	SZT	5
50.	Kąt Wewnętrzny 90st CABLOPLUS	SZT	6
51.	Kąt Płaski 90st CABLOPLUS	SZT	2
52.	Łącznik T CABLOPLUS do kanałów (Trójkąt)	SZT	65
53.	Łącznik kanałów CABLOPLUS	SZT	150
54.	Zaślepka końcowa CABLOPLUS	SZT	10
55.	DATA PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 2 M, NIEBIESKI KABEL, ZŁĄCZE EKRANOWANE TURKUSOWE, IKONA TURKUSOWA	SZT	102
56.	DATA PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 3 M, NIEBIESKI KABEL, ZŁĄCZE EKRANOWANE TURKUSOWE, IKONA TURKUSOWA	SZT	102

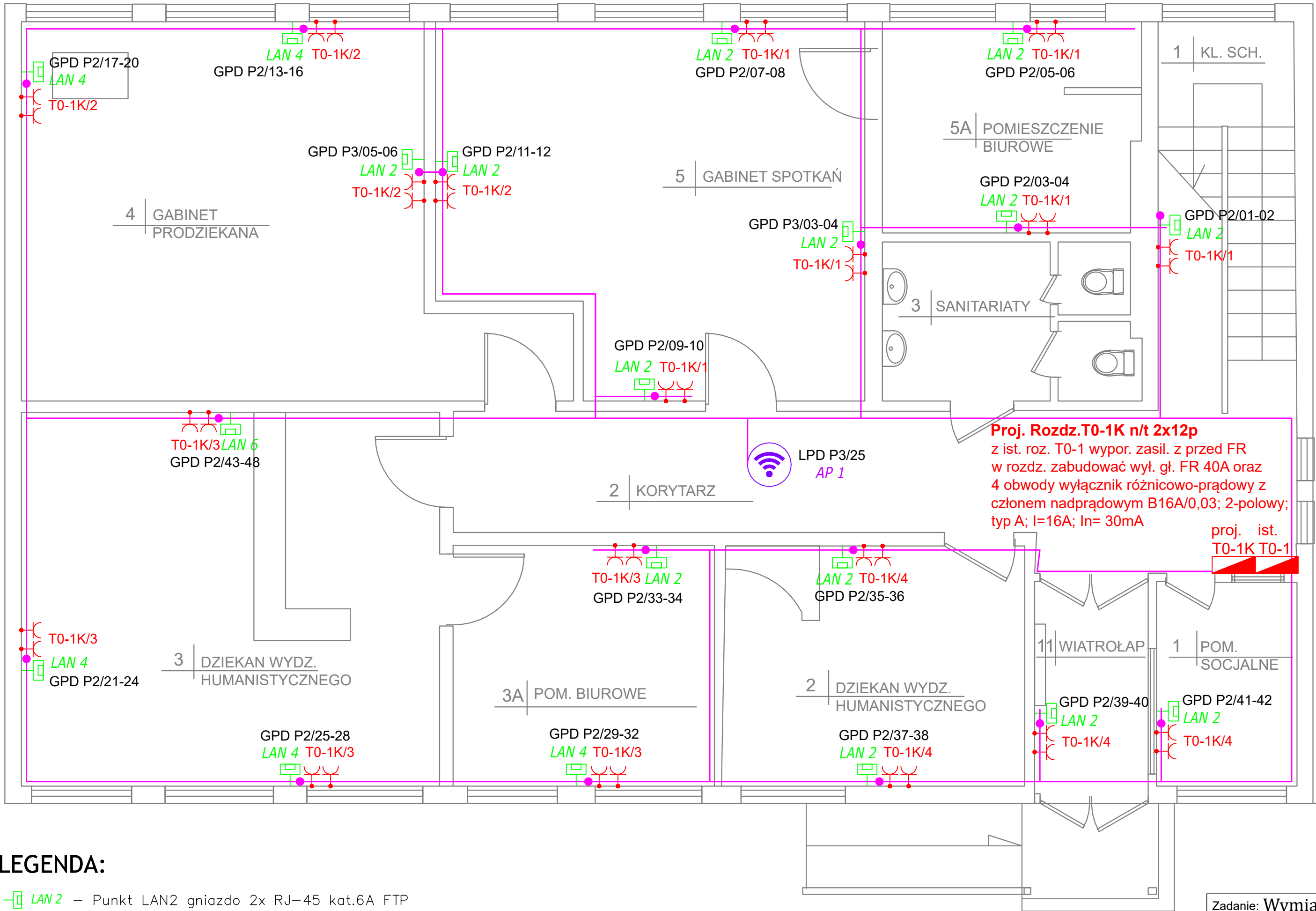
Dopuszcza się zastosowanie materiałów i rozwiązań równoważnych, to jest w żadnym stopniu nie obniżających standardu i nie zmieniających zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujących konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiających Użytkownika żadnych funkcjonalności i użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Propozycja rozwiązania zamiennego, wraz z deklaracją równoważności proponowanych rozwiązań musi być każdorazowo przedstawiona pisemnie do akceptacji Projektanta systemu, a po uzyskaniu takiej akceptacji, do akceptacji przez Inwestora.

PROJEKT TECHNICZNY
Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną
modernizacją infrastruktury sieciowej
PANS – BUDYNEK A

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1 E01 RZUT PIĘTRA - Stan projektowany - Instalacja sieciowa
- 2 E02 RZUT PIĘTRA - Stan projektowany - Instalacja sieciowa
- 3 E03 SCHEMAT - Stan Projektowany - Instalacja Sieciowa
- 4 E04 WIDOK SZAFY LAN - Stan Projektowany - Instalacja Sieciowa

BUDYNEK A
PARTER



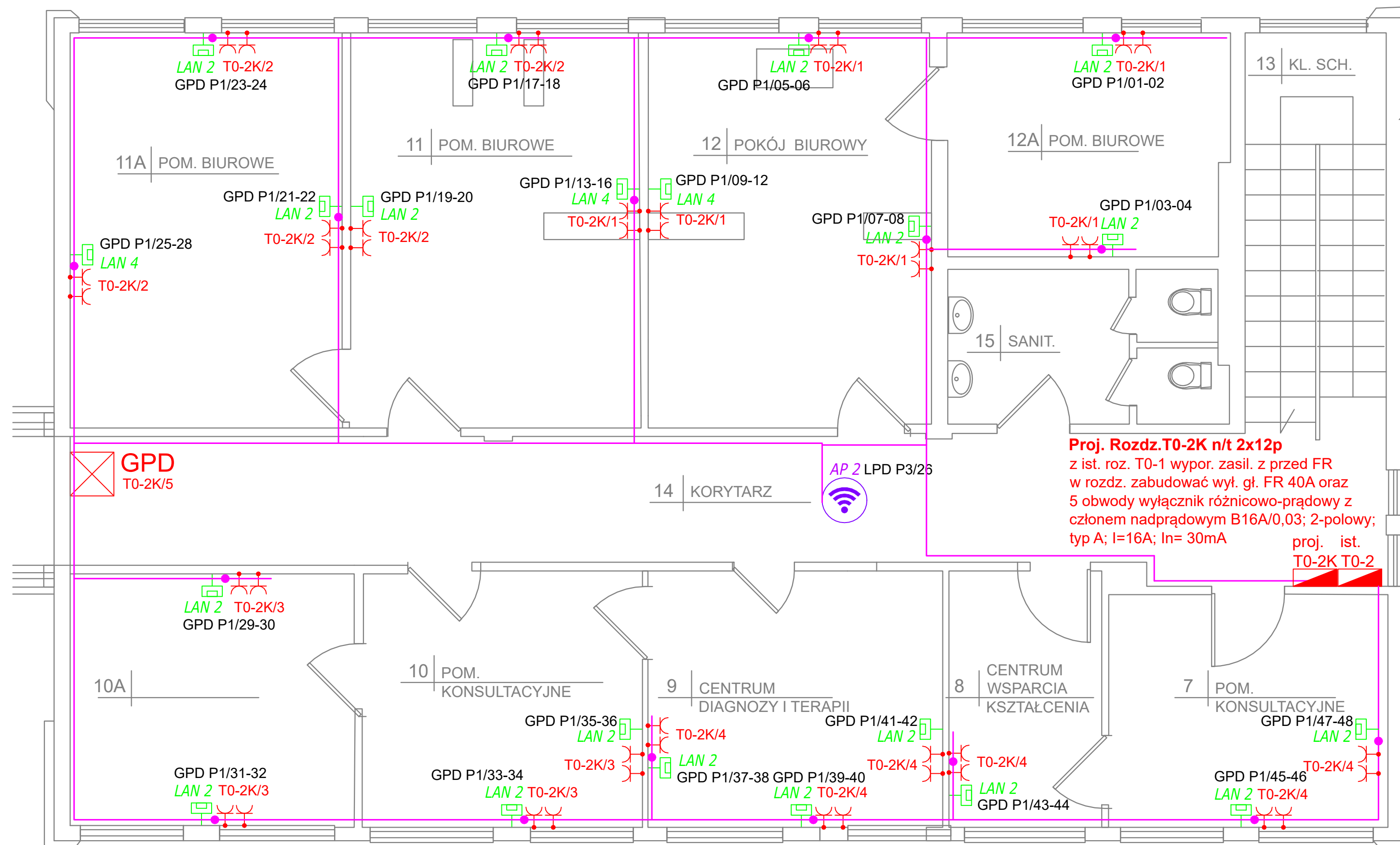
LEGENDA:

- LAN 2 – Punkt LAN2 gniazdo 2x RJ–45 kat.6A FTP
- LAN 4 – Punkt LAN4 gniazdo 4x RJ–45 kat.6A FTP
- LAN 6 – Punkt LAN6 gniazdo 6x RJ–45 kat.6A FTP
- AP 1 – Punkt AP gniazdo 1x RJ–45 kat.6A FTP
- Szafa LAN GPD 18U
- Rozdzielnia elektryczna
- Gniazdo DATA 230V system 45x45
- Trasy kablowe kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 130x55mm, IK07, Komory: 2
- Zejście do gniazd kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 90x55mm, IK07, Komory: 1 z przegrodą.










Zadanie: Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej			
Obiekt: Budynek A Państwowa Akademia Nauk Stosowanych 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16 działka nr 1048/23, obr. 0005 m. Jarosław		Temat rys: Rzut Parteru Stan Projektowany Instalacja Sieciowa	
Inwestor: Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im.ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16		podpis:	
Projektował: mgr inż. Łukasz Głubisz	nr upr.: PDK/0006/PWOE/13	podpis:	
Sprawdził: mgr inż. Łukasz Chohura	nr upr.: PDK/0250/PWOE/22	podpis:	
data: 06.2024	skala: 1:50	stadium: Projekt Techniczny	branża: Elektryczna
MicroControl Elektronika i Automatyka Chotyńiec 103/14, 37-552 Młyny		nr rys.: E1	

BUDYNEK A

PIĘTRO



LEGENDA:

-  LAN 2 – Punkt LAN2 gniazdo 2x RJ-45 kat.6A FTP
-  LAN 4 – Punkt LAN4 gniazdo 4x RJ-45 kat.6A FTP
-  LAN 6 – Punkt LAN6 gniazdo 6x RJ-45 kat.6A FTP
-  AP 1 – Punkt AP gniazdo 1x RJ-45 kat.6A FTP
-  – Szafa LAN GPD 18U
-  – Rozdzielnia elektryczna
-  – Gniazdo DATA 230V system 45x45
-  – Trasy kablowe kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 130*55mm, IK07, Komory: 2
-  – Zejsćie do gniazd kanał instalacyjny, CABLOPLUS, PVC, 90*55mm, IK07, Komory: 1 z przegrodą.

Zadanie: Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu
wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej

Obiekt: **Budynek A**
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych
37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16
działka nr 1048/23, obr. 0005 m. Jarosław



Temat rys:
Rzut Piętra
Stan Projektowany
Instalacja
Sieciowa

Inwestor: **Państwowa Akademia Nauk Stosowanych**
im.ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu
37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16

Projektował: mgr inż. Łukasz Głubisz	nr upr.: PDK/0006/PWOE/13
---	------------------------------

Sprawdził: mgr inż. Łukasz Chohura	nr upr.: PDK/0250/PWOE/22
---------------------------------------	------------------------------

data: 06.2024	skala: 1:50	stadium:Projekt Techniczny
---------------	-------------	----------------------------

MICRO CONTROL Elektronika i Autom
Chotyniec 103/14, 37-552 Młyny

podpis:

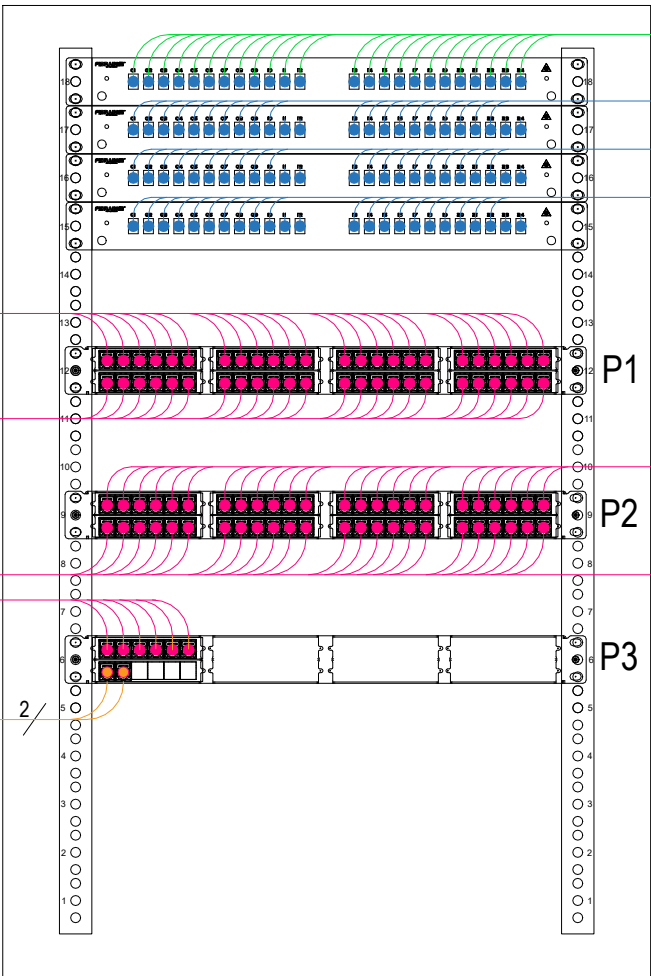
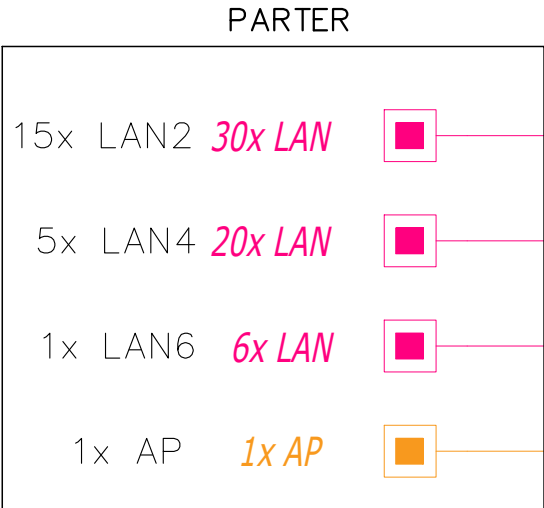
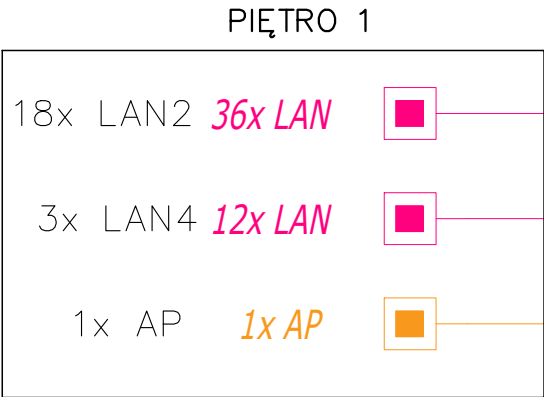
podpis:

branża: Elektryczna

nr rys.: **E2**

PROJ. SZAFĘ GPD pom.20

SZAFA WISZĄCA JEDNOCZĘŚCIOWA, 18U/600/600
SWC-18-600-S04-B



do Bud B

do Bud C

do Bud D

LEGENDA – INSTALACJA LAN i FO:

- LAN2 – Punkt LAN2
gniazdo 2x RJ-45 kat.6A FTP
- LAN4 – Punkt LAN4
gniazdo 4x RJ-45 kat.6A FTP
- LAN6 – Punkt LAN6
gniazdo 6x RJ-45 kat.6A FTP
- AP – Punkt AP
gniazdo 1x RJ-45 kat.6A FTP

KABEL INSTALACYJNY CAT.6A S/FTP 4PR
LSFRZH CPR CLASS B2CA 650 MHZ 500MB
TURKUSOWY– XR1431048130
ŚWIATŁOWÓD EXO-D0 SM 12*9/125 G.657A1
CT TUBA 2,5 1300N LSOH SZARY–
EXO-D0-12-D-OLC25GYRT

Zadanie: Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu
wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej

Obiekt: **Budynek A**
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych
37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16
działka nr 1048/23, obr. 0005 m. Jarosław



Temat rys:
Schemat
Stan Projektowany
Instalacja
Sieciowa

Inwestor: **Państwowa Akademia Nauk Stosowanych**
im.ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu
37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16

Projektował:
mgr inż. Łukasz Głubisz

nr upr.:
PDK/0006/PWOE/13

podpis:

Sprawdził:
mgr inż. Łukasz Chohura

nr upr.:
PDK/0250/PWOE/22

podpis:

data: 06.2024 skala: 1:50

stadium:Projekt Techniczny

branża: Elektryczna

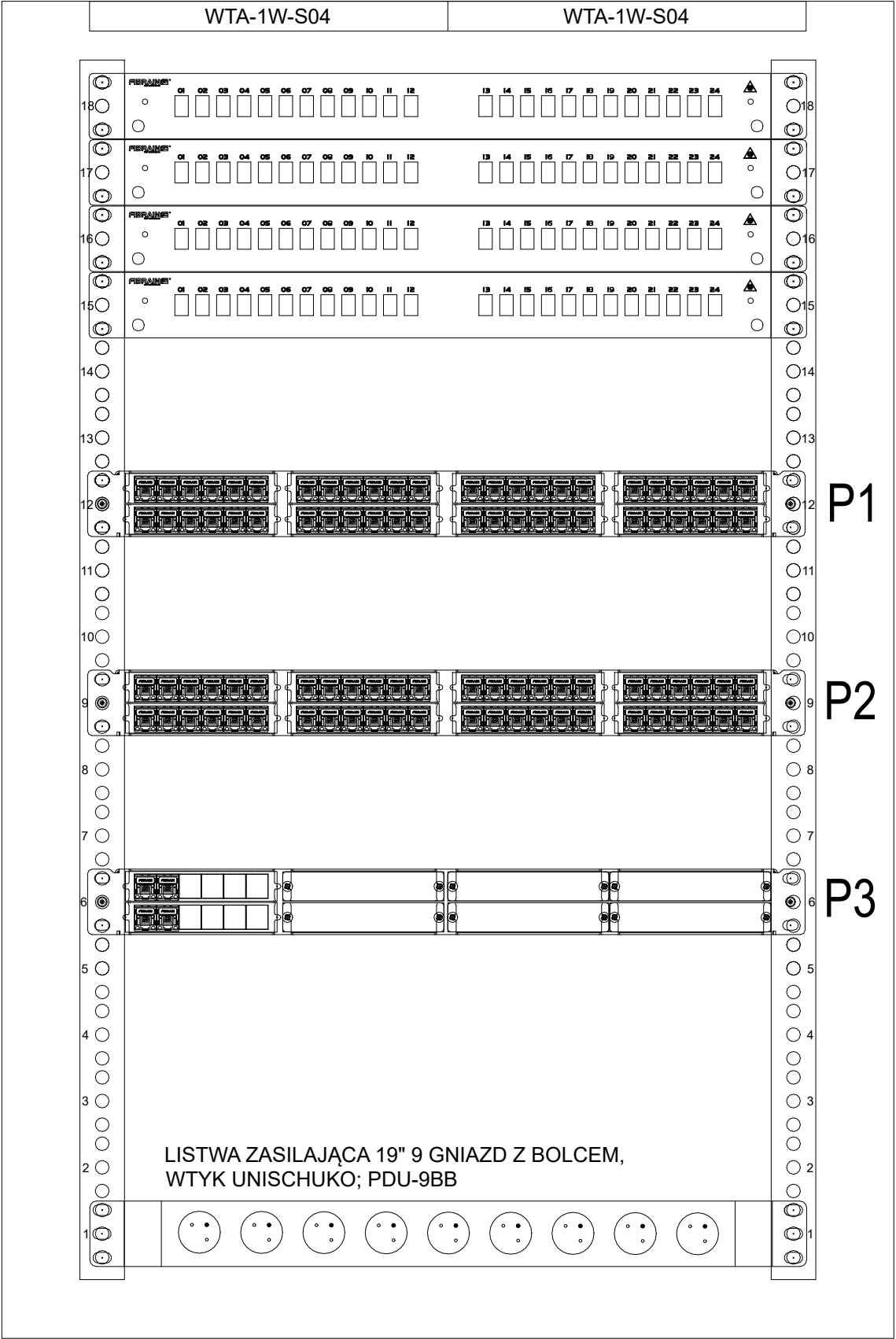


MicroControl Elektronika i Automatyka
Chotyniec 103/14, 37-552 Młyny



nr rys.:

E3

SZAFKA WISZĄCA JEDNOCZĘŚCIOWA, 18U/600/600
SWC-18-600-S04-B



PANEL WENTYLACYJNY 1-WENTYLATOROWY
MONTOWANY W SZAFACH WISZĄCYCH; WTA-1W-S04

Zadanie: Wymiana urządzeń sieciowych w PANS w Jarosławiu wraz z niezbędną modernizacją infrastruktury sieciowej		
Obiekt: Budynek A Państwowa Akademia Nauk Stosowanych 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16 działka nr 1048/23, obr. 0005 m. Jarosław		 Temat rys: Widok Szafy LAN Instalacja Sieciowa
Inwestor: Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im.ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu 37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16		
Projektował: mgr inż. Łukasz Głubisz	nr upr.: PDK/0006/PWOE/13	podpis:
Sprawdził: mgr inż. Łukasz Chohura	nr upr.: PDK/0250/PWOE/22	podpis:
data: 06.2024 skala: 1:50	stadium:Projekt Techniczny	branża: Elektryczna
 MicroControl Elektronika i Automatyka Chotyniec 103/14, 37-552 Młyny		nr rys.: E4