

Nr sprawy SOS4/Z25/2026

Załącznik nr 7 do SWZ

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Spis treści

1 Informacje ogólne	3
1.1 Przedmiot i zakres opracowania	3
1.2 Normy i wytyczne	3
1.3 Cel dokumentu.....	4
1.4 Konwencje i skróty przyjęte w dokumencie.....	4
2 Przyjęte założenia projektowe	4
2.1 Założenia ogólne	4
2.2 Sieć logiczna	4
2.3 Instalacja elektryczna.....	5
2.4 Alternatywne propozycje	5
3 Opis rozwiązania – zakres prac instalacyjnych	5
3.1 Punkty dystrybucyjne	5
3.1.1 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS02.....	6
3.1.2 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS19.....	7
3.1.3 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS22.....	7
3.2 Okablowanie strukturalne	7
3.2.1 Okablowanie pionowe.....	8
3.2.2 Okablowanie poziome	9
3.3 Punkty elektryczno-logiczne.....	12
3.3.1 Specyfikacja PEL przyjęta w projekcie.....	12
3.3.2 Wymagania dotyczące modułów	12
3.3.3 Zestawienie ilościowe PEL.....	12
3.3.4 Opis gniazd odbiorczych	12
3.3.5 Urządzenia aktywne.....	14
3.3.6 Układ zasilania	14
3.4 Wymagania szczegółowe.....	15
3.5 Roboty ogólnobudowlane.....	15
4 Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu.....	15
4.1 Okablowanie	15
4.1.1 Kable światłowodowe	15

4.1.2 Kabel sygnałowy	15
4.1.3 Kable zasilające.....	16
4.2 Lokalne Punkty Dystrybucyjne.....	16
4.2.1 patchpanel	16
4.2.2 Listwa PDU.....	17
4.2.3 Organizator kabli	17
4.2.4 urządzenia aktywne Switch	17
4.3 Złącza - moduły gniazd.....	17
4.6 Urządzenia aktywne	17
5 Wytyczne dla branży Elektrycznej- zasilanie i uziemienie szaf teleinformatycznych	17
5.1 Zasilanie szaf.....	18
5.2 Rozdzielnica TK02	18
5.3 Rozdzielnica TK19	18
5.4 Uziemienie szaf	19
5.7 Pracownia WS22	19
5.8 Pracownia komputerowa WS02.....	19
5.9 Pracownia komputerowa WS19.....	20
5.10 Pracownia WS17	20
6 Trasy kablowe teletechniczne.....	20
7 Gwarancja.....	21
8 – Kosztorys inwestorski	21
8a osprzęt	21
8b - robocizna	22

1 Informacje ogólne

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy mający posłużyć do **zaprojektowania i wykonania instalacji sieci teleinformatycznej** w salach dydaktycznych budynku warsztatów szkolnych Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych.

Podstawą opracowania dokumentacji są wytyczne Zamawiającego, Normy i zalecenia zawarte w normach PN-EN 50173 i PN-EN 50174 i innych dotyczących projektowania instalacji sieci i urządzeń teletechnicznych i komputerowych, Dz.U.OO.106.1126 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. prawo Budowlane, z póź. zm, Dz.U.02.75.690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z póź. zm. Niniejsze opracowanie projektowe wykonano w oparciu o:

- szkice wykonane na podstawie pomiarów sal dydaktycznych
- inwentaryzację stanu istniejącego.

Obszar oddziaływania przedmiotowej inwestycji nie wychodzi poza obszar działek Zamawiającego. Docelowo nie zmienia się zagospodarowanie terenu. Nie występują zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników. Nie ingeruje się w elewacje budynku.

1.2 Normy i wytyczne

Opracowanie została oparte na wytycznych poniższych zaleceń normatywnych:

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 50173-5:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego Część 5: Centra danych

PN-EN 50173-6:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego Część 6: Rozproszone usługi budynkowe

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 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania

PN-EN 61280-4-2:2014-11 Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-2: Zainstalowane okablowanie. Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jedno- lub wielo-modowych

PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. część: 4-443: ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-HD Instalacje elektryczne niskiego napięcia. część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-EN 50310:2016 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi

PN-EN 50288 Rodzina norm - przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych, dedykowane części dla kabli F/UTP, STP w zależności od częstotliwości; kable typu drut i linka

PN-EN 60603 Rodzina norm - Złącza do urządzeń elektronicznych, dedykowane dla złącz ekranowanych i nieekranowanych w zależności od częstotliwości;

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych Obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

1.3 Cel dokumentu

Celem dokumentu jest opisanie danych technologii, rozwiązań technicznych, specyfikacji produktowych, procedur konfiguracyjnych oraz procedur testowych dla wykonania sieci teleinformatycznej w ramach projektu „SOS 4_ Szkolenia otwartych szans”- realizowanego w ramach projektu Fundusze Europejskie dla Śląskiego na lata 2021-2027 (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji dla priorytetu FESL.10.00 Fundusze Europejskie na transformację dla działania FESL.10.23 – Edukacja zawodowa w procesie sprawiedliwej transformacji regionu).

1.4 Konwencje i skróty przyjęte w dokumencie

GPD	Główna szafa dystrybucyjna — styk sieci wewnętrznej oraz sygnału dostawcy Internetu.
PEL	punkt logiczno-elektryczny.
PL	Punkt logiczny.
TKnr	Tablica zasilająca obwody komputerowe.
SKnr	Szafa krosownicza, pełniąca rolę punktu dystrybucyjnego.

Tabela 1- Skróty przyjęte w dokumencie

2 Przyjęte założenia projektowe

2.1 Założenia ogólne

- 1) Budowana infrastruktura sieci lokalnej będzie instalacją dedykowaną do podłączenia:
 - a) stanowisk komputerowych,
 - b) urządzeń sieciowych takich jak switchy, routery, drukarki sieciowe, monitory multimedialne,
- 2) Punkt końcowy
 - a) dla stanowiska komputerowego będzie składał się z gniazda logicznego RJ45 oraz dwóch gniazd elektrycznych,
 - b) dla monitora multimedialnego będzie składał się z gniazda logicznego RJ45 oraz gniazda elektrycznego,
 - c) dla urządzeń sieciowych typu routery i switchy 2 składał się z gniazda logicznego RJ45 oraz dwóch gniazd elektrycznych
- 3) Centralnym punktem sieci będzie szafa krosownicza zbudowana w sali dydaktycznej oraz połączona z głównym punktem dystrybucyjnym poprzez kabel światłowodowy. W salach dydaktycznych lokalne punkty dystrybucyjne zostaną wyposażone w urządzenia aktywne sieci LAN. Do urządzeń tych doprowadzone zostanie okablowanie z gniazd odbiorczych.

2.2 Sieć logiczna

- 1) Okablowanie logiczne pionowe wykonane zostanie w strukturze gwiazdy na bazie światłowodu jednomodowego.
- 2) Okablowanie logiczne poziome wykonane zostanie w strukturze gwiazdy na bazie skrętki F/UTP 6 kategorii tworzącej połączenia punkt — punkt,
- 3) Zastosowane okablowanie będzie spełniało wymagania kategorii 6,

- 4) Punktem koncentracji okablowania logicznego będą panele krosownicze w poszczególnych szafach dystrybucyjnych,
- 5) Dla każdej linii logicznej zastosowane będą dwa kable połączeniowe: krótki do krosowania w szafie dystrybucyjnej oraz długi do podłączenia urządzenia końcowego (komputera, drukarki, monitora) do gniazda,
- 6) Zastosowane zostaną kable krosujące F/UTP 6 kategorii
- 7) Dobór technologii miedzianej okablowania strukturalnego musi uwzględniać wymagania urządzeń i ograniczenia normatywne rodziny norm EN50173 i/lub ISO11801 i/lub TIA-568.2. lub równoważnych
- 8) W procesie projektowania okablowania uwzględniono aktualne i przyszłe wymagania stawiane systemom LAN. Okablowanie dobrano tak, aby ograniczyć do minimum ryzyko jego wymiany w przyszłości, w przypadku konieczności rozbudowy lub modernizacji systemów.
- 9) Zgodnie z wytycznymi Zamawiający, ale również zaleceniami norm EN 50173 i/lub ISO/IEC 11801 w instalacjach teleinformatycznych systemów rozproszonych wykorzystujących do transmisji danych 4-parowe miedziane kable skrętkowe, należy stosować kable o konstrukcji ekranowanej F/UTP, przekroju Żyły 23AWG, minimum kategorii 6.

2.3 Instalacja elektryczna

- 1) W związku z projektowaną rozbudową instalacji zasilającej nie przewiduje się zwiększenia mocy zapotrzebowania w istniejących lokalnych rozdzielni elektrycznych.
- 2) Wszystkie PEL będą zasilane z dedykowanych, lokalnych istniejących rozdzielni elektrycznych, zamontowanych w pobliżu szaf dystrybucyjnych.
- 3) Istniejące lokalne rozdzielnie elektryczne są zasilone z istniejącego WLZ rozdzielni ogólnego przeznaczenia.
- 4) Istniejące lokalne rozdzielnie elektryczne są zabezpieczone wyłącznikiem głównym.
- 5) Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-nadprądowymi 1-30mA, B16A.
- 6) Instalacja będzie trójprzewodowa z przewodem ochronnym.

2.4 Alternatywne propozycje

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej dokumentacji, a tym samym niepowodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani niepozbawiające Użytkownika Żadnych funkcjonalności, użyteczności oraz parametrów projektowych.

3 Opis rozwiązania – zakres prac instalacyjnych

3.1 Punkty dystrybucyjne

- 1) Projektowana sieć strukturalna zbudowana zostanie w topologii gwiazdy.
- 2) Centralnym punktem budowanej sieci będzie istniejący główny punkt dystrybucyjny (GPD). W punkcie tym nastąpi styk sieci wewnętrznej z siecią zewnętrzną (Internet). Od GPD rozprowadzone zostaną połączenia do lokalnych punktów dystrybucyjnych (LPD) tworząc szkielet sieci. Jako medium transmisyjne wykorzystany zostanie światłowód jednomodowy.
- 3) Projektuje się trzy lokalne punkty dystrybucyjne. Od punktów tych rozprowadzone zostaną połączenia w technologii miedzianej do każdego gniazda abonenckiego.
- 4) Dodatkowo, zakłada się wykorzystanie, dwóch istniejących
- 5) +szaf krosowniczych(tj. typu Rack)) do których zostaną doprowadzone światłowody wielomodowe. Pozostałe szafy krosownicze funkcjonujące obecnie na terenie placówki nie mają wpływu na projektowane lokalne sieci teleinformatyczne i nie będą opisywane ani wykorzystywane do tego opracowania.

- 6) Zestawienie punktów dystrybucyjnych oraz pozostałych projektowanych szaf krosowniczych zebrano w poniższej tabeli.

nr	nazwa szafy	lokalizacja	przeznaczenie	obwód zasilania
1	SK-WS17 (istniejąca)	GPD – istniejąca szafa wyposażona w działający przełącznik sieciowy istniejąca wyposażenie w 2xmoduł SPF LC	GPD	TK17
1	SK-WS03 (istniejąca)	LPD – istniejąca szafa z wyposażeniem umożliwiającą dystrybucję sygnału lokalnej sieci komputerowej na sale dydaktyczne WS01 i WS03	LPD- Obsługa pracowni komputerowej WS01 i WS03	TK03
2	SK-WS02 (nowa)	Sala dydaktyczna WS02	LPD- Obsługa pracowni komputerowej WS02	TK02
3	SK-WS19 (nowa)	Sala dydaktyczna WS19	LPD- Obsługa pracowni WS19	TK19
4	SK-WS22 (nowa)	Sala dydaktyczna WS22	LPD- Obsługa pracowni WS22	TK22

W ramach prac należy stworzyć punkty dystrybucyjne SK-WS02, SK-WS19, SK-WS22

3.1.1 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS02

Punkt dystrybucyjny oparty na szafie dystrybucyjnej stojącej 42u. Szafę należy ustawić w niedalekiej odległości od skrzynki rozdzielczej TK02 oraz drzwi wejściowych do Sali dydaktycznej. Orientacyjne umieszczenie szafy przedstawiono na szkicu sieci teleinformatycznej w sali dydaktycznej WS02 zamieszczonym poniżej. Szafę należy zasilic ze rozdzielnicy TK02, oraz uziemić przewodem 16mm².

Sala WS02 ma wymiary 7,591x5,515m i wysokość pomieszczenia to 3,47m

Do szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić poprzez koryta kablowe 52 sztuki przewodów sieciowych F/UTP kat.6 od stanowisk pracy oraz zasilanie z tablicy rozdzielczej TR02 do Listew PDU

W Szafie dystrybucyjnej należy zamontować:

- 9 sztuk switch TP-Link TL-SG3428X – (switche zostaną dostarczone przez zamawiającego)
- 1 sztuka switcha 8 sztuk routera TP-Link ER7412-M2 – (routery zostaną dostarczone przez zamawiającego)
- 3 sztuki - Listwa PDU,
- 10 sztuk - patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6,
- 10 sztuk - organizer rack kable do szafy rack 19",
- 52 sztuki - Kable patchcord 6kat o długości 0,25m,
- 17 sztuk - Kable patchcord 6kat o długości 0,5m,
- Podłączyć 52 końce przewodu w patchpanelach doprowadzone przewody sieciowe według standardu TIA/EIA 568B.
- Połączyć listwy PDU z zasilaniem doprowadzonym z Tablicy rozdzielczej TR-02.
- Połączyć przewód światłowodowy jednomodowy o zakończeniach LC-LC z wkładką SFP+. przewód będzie łączył szafę dystrybucyjną z SK-WS02 z szafą SK-WS17.

3.1.2 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS19

Punkt dystrybucyjny oparty na szafie dystrybucyjnej wiszącej o wysokości minimum 15U. Szafę należy zawiesić na ścianie w niedalekiej odległości od skrzynki rozdzielczej TK19 oraz drzwi wejściowych do Sali dydaktycznej. Orientacyjne umieszczenie szafy przedstawiono na szkicu sieci teleinformatycznej w sali dydaktycznej WS19 zamieszczonym poniżej. Szafę należy zasilić ze rozdzielnicy TK19, oraz uziemić przewodem 4mm².

Do szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić poprzez koryta kablowe 46 sztuk przewodów sieciowych F/UTP kat.6 od stanowisk pracy oraz zasilanie z tablicy rozdzielczej TR19 do Listowy PDU

Sala WS02 ma wymiary 9,888x5,750m i wysokość pomieszczenia to 3,35m

W Szafie dystrybucyjnej należy zamontować:

- 1 sztuka switch TP-Link TL-SG3428X – (switch zostanie dostarczony przez zamawiającego)
- 1 sztuka switcha
- 1 sztuki - Listwa PDU,
- 2 sztuki - patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6,
- 3 sztuki - organizer rack kable do szafy rack 19",
- 46 sztuk - Kable patchcord 6kat o długości 0,25m,
- Podłączyć 46 końce przewodu w patchpanelach doprowadzone przewody sieciowe według standardu TIA/EIA 568B.
- Połączyć listwy PDU z zasilaniem doprowadzonym z Tablicy rozdzielczej TR-19.
- Połączyć przewód światłowodowy jednomodowy o zakończeniach LC-LC z wkładką SFP+. przewód będzie łączył szafę dystrybucyjną z SK-WS19 z szafą SK-WS17.

3.1.3 Opis prac instalacyjnych w ramach punktu dystrybucyjnego SK-WS22

Punkt dystrybucyjny oparty na szafie dystrybucyjnej stojącej o wysokości min, 15U. Szafę należy ustawić w niedalekiej odległości od okna przy stanowisku nauczycielskim. Zamawiający nie wymaga doprowadzenia zasilania do szafy dystrybucyjnej. Zamawiający nie wymaga również doprowadzenia do szafy przewodów sieciowych, od stanowisk pracy. Zamawiający wymaga doprowadzenia przewodu światłowodowego wielomodowego o zakończeniach LC-LC z wkładką SFP+. przewód będzie łączył szafę dystrybucyjną z SK-WS22 z szafą SK-WS17.

W Szafie dystrybucyjnej należy zamontować:

- 1 sztuka switcha MikroTik CSS326 – (switch zostanie dostarczony przez zamawiającego)
- 1 sztuka routera Mikrotik RB4011iGS+5HacQ2HnD-IN – (router zostanie dostarczony przez zamawiającego)
- 1 sztuki - Listwa PDU,
- 2 sztuki - patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6,
- 2 sztuki - organizer rack kable do szafy rack 19",
- 24 sztuki - Kable patchcord 6kat o długości 0,25m,
- 2 sztuk - Kable patchcord 6kat o długości 0,5m,
- Połączyć przewód światłowodowy jednomodowy o zakończeniach LC-LC z wkładką SFP+. przewód będzie łączył szafę dystrybucyjną z SK-WS22 z szafą SK-WS17.

3.2 Okablowanie strukturalne

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i wizji przez jednolitą strukturę kablową. Projekt zakłada hierarchiczną strukturę okablowania strukturalnego. W ramach okablowania strukturalnego przewidziano ułożenie w korytach kablowych około 1200 metrów przewodu sieciowego typu skrętka o minimalnych parametrach F/UTP kat.6.

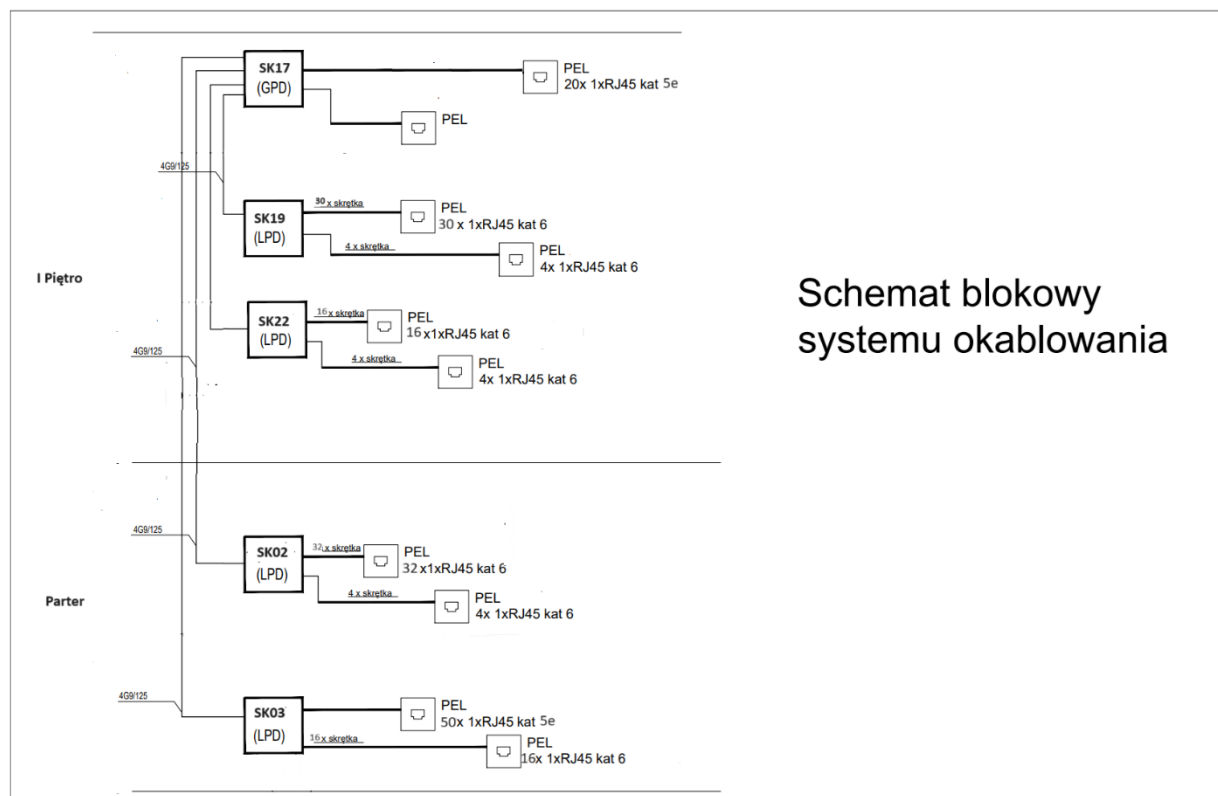
3.2.1 Okablowanie pionowe

W okablowaniu pionowym pomiędzy szafami instalacja wykonana będzie w oparciu o technologię Światłowodową. Okablowanie to połączy urządzenia aktywne w szafach dystrybucyjnych GPD i LPD (szafy SK) . W tym celu w urządzeniach aktywnych zabudowane zostaną wkładki SFP + SM umożliwiając konwersję sygnału elektrycznego Ethernet na sygnał światłowodowy.

Dodatkowo z GPD Światłowodem połączona zostanie szafa krosownicza w sali komputerowej WS22. W szafie tej przewidywane urządzenia sieciowe zostaną podłączone w trakcie zajęć dydaktycznych. Ten projekt nie przewiduje połączenia tych urządzeń a jedynie ustawienie szafy krosowniczej i doprowadzenia do niej kabla światłowodowego.

Szafy w salach komputerowych WS22, WS02 i WS19 zostanie połączona z GPD przy pomocy kabla światłowodowego wielomodowego. Schemat połączeń pokazano na szkicu nr 1. Przewidziano położenie 3 przewodów światłowodowych jednomodowych z zakończeniami wtykiem LC w następujących długościach:

- Połączenie pomiędzy SK-WS17 i SK-WS02 o przewidywanej długości 15 m osłonięty rurą peszel na długości około 9 m poprowadzony częściowo nad sufitem podwieszanym oraz w korycie o przekroju 40x20mm osadzonym na ścianie sal dydaktycznych WS17 i WS02. Należy wykonać otwór przez strop o grubości około 40-50cm.
- Połączenie pomiędzy SK-WS17 i SK-WS19 o przewidywanej długości 25 m osłonięty rurą peszel na długości około 20 metrów po korytarzu istniejącym korycie drabinowym. Należy wykonać dwa otwory w ścianie o grubości około 25cm
- Połączenie pomiędzy SK-WS17 i SK-WS22 o przewidywanej długości 60 m osłonięty rurą peszel na długości około 56 metrów podwieszonym na istniejącym wsporniku osadzenia stropu budynku. W celu podwieszenia należy ustawić rusztowanie na wysokość około 5 m. Należy również wykonać dwa otwory w ścianie o grubości około 25cm



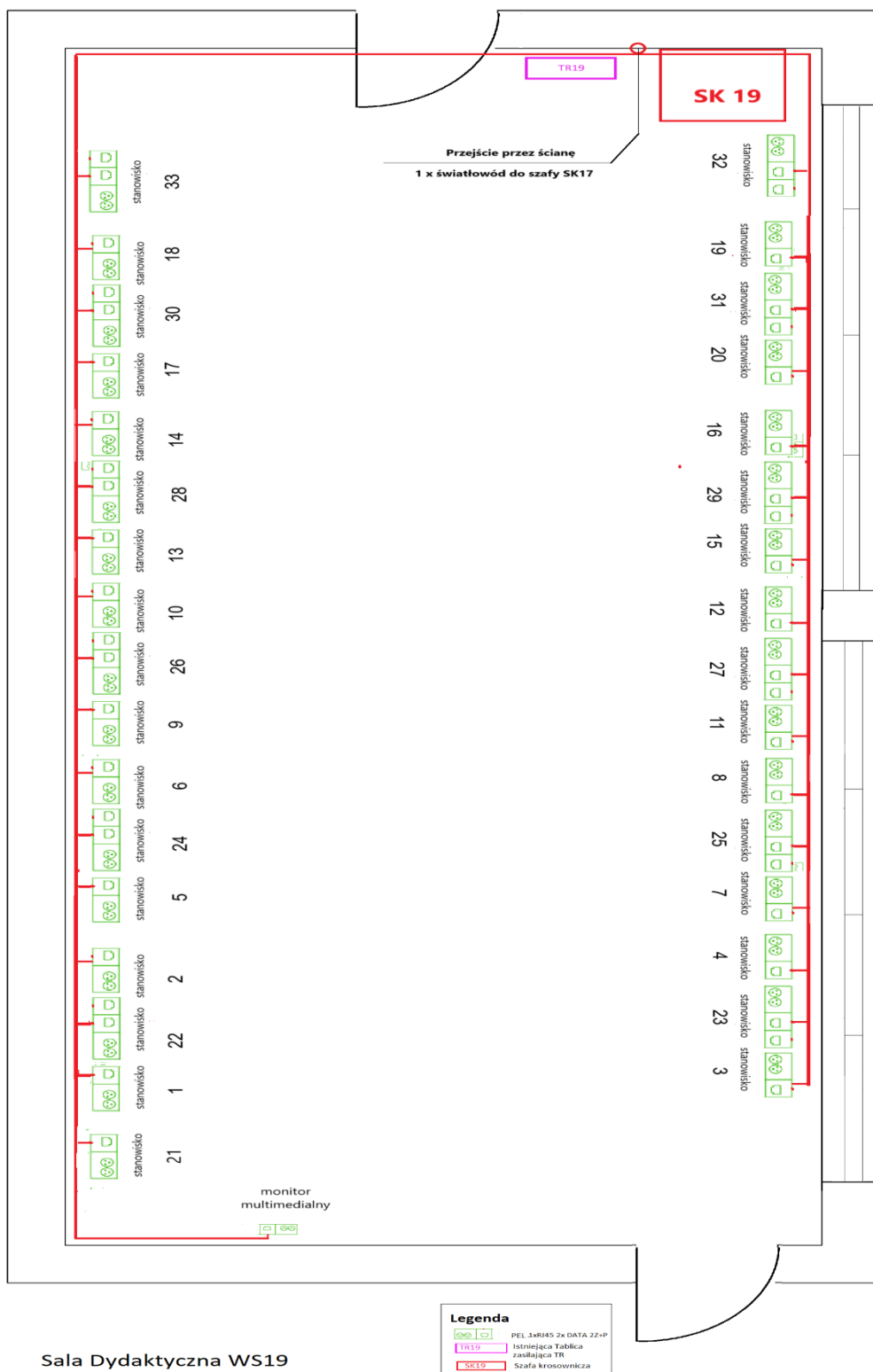
Schemat blokowy
systemu okablowania

Szkic nr 1 – Schemat blokowy

3.2.2 Okablowanie poziome

W okablowaniu poziomym pomiędzy punktami PEL i PL, a przełącznicami instalacja wykonana będzie w oparciu o kabel miedziane F/UTP kat 6. Ze względu na usytuowanie sali i rozkład punktów PEL przy projektowaniu zwrócono uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PEL, tak aby nie przekroczyć limitu długości. Wszystkie zastosowane komponenty pasywne tras kablowych jak moduły RJ45, kabel F/UTP czy patchpanele powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6. Zakończenie każdego punktu PL musi być w gnieździe montowanym w korycie kablowym, które umożliwia montaż gniazd o wysokości 45mm

Przebieg tras kablowych przedstawiono na szkicach 1 i 2.



Szkic sieci teleinformatycznej w sali dydaktycznej WS19

W przypadku zmiany tras kablowych, miejsc montażu szaf, gniazd PL należy zwrócić szczególną uwagę na odległości i przyjąć takie rozwiązanie, w którym nie zostaną przekroczone graniczne odległości pomiędzy gniazdem PL a patchpanelem.

3.3 Punkty elektryczno-logiczne

Ilość i lokalizacja stanowisk roboczych została przyjęta na podstawie planowanych lokalizacji urządzeń sieciowych. Ponadto na rysunkach z oczywistych względów zaznaczono jedynie orientacyjne miejsca montażu gniazd końcowych w pomieszczeniach. Dokładną lokalizację gniazd należy każdorazowo ustalić na etapie wykonawczym z Zamawiającym. Różnice mogą dochodzić maksymalnie o 1 m od wskazania na szkicach.

3.3.1 Specyfikacja PEL przyjęta w projekcie

Projekt zakłada wykonanie punktów logiczno-elektrycznych z różnym przeznaczeniem końcowym. W zależności od przeznaczenia przyjęto następującą konfigurację punktów PEL:

- PEL przeznaczony do podłączenia komputera — jedno gniazdo logiczne i dwa gniazda zasilające 2P+Z.
- PEL przeznaczony do podłączenia monitora multimedialnego — jedno gniazdo logiczne i jedno gniazda zasilające 2P+Z.
- PEL przeznaczony do podłączenia urządzeń sieciowych — dwa gniazda logiczne i dwa gniazda zasilające 2P+Z.

3.3.2 Wymagania dotyczące modułów

Moduły gniazd RJ45 muszą być w pełni zgodne z kategorią 6, dla pasma min. 250 MHz. Podczas montowania końcówek kablowych należy zwrócić uwagę na to aby nie łamać przewodów, a także należy rozkręcać przewody na możliwie najmniejszej długości.

3.3.2.1 Topologia i polaryzacja

Wszystkie punkty logiczne należy podłączyć do odpowiednich punktów dystrybucyjnych w topologii gwiazdy. Kable należy rozszywać w sekwencji 568B.

Wszystkie punkty PEL (punkt elektryczno-logiczny) wydane w projekcie będą zasilone z dedykowanych obwodów sieci zasilającej — W projekcie nie przewidziano montaż dodatkowych rozdzielnic. Projekt zakłada wykorzystanie istniejących rozdzielnic zasilania podstawowego. Projektowana rozbudowa zasilania nie wiąże się ze wzrostem zapotrzebowania na moc.

3.3.3 Zestawienie ilościowe PEL

Poniższa tabela przedstawia ilościowe zestawienie PEL dla każdej kondygnacji z uwzględnieniem zakładanego przeznaczenia

nr	Punkt dystrybucyjny		Przeznaczenie PEL		
	Pomieszczenie	Suma PL	Komputer (1xRJ45 + 2x230V)	Urządzenie sieciowe (2xRJ45 + 2x230V)	Monitor multimedialny (1xRJ45 + 2x230V)
1	WS02	52	17	17	1
2	WS17	0	0	0	0
3	WS19	46	21	12	1
4	WS22	0	0	0	0

3.3.4 Opis gniazd odbiorczych

Gniazda odbiorcze oraz gniazda paneli krosowniczych muszą zostać jednoznacznie opisane, tj. muszą posiadać jednoznaczną numerację na obu końcach toru. Ponadto wszystkie instalowane kable należy

z każdego końca opisać w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację. Oznaczenia te muszą być tożsame z oznaczeniami na panelu krosowniczym oraz gniazdach odbiorczych

3.3.4.1 Gniazda logiczne

Każde gniazdo logiczne należy oznaczyć następująco:

- nr_patchpanelu / nr_portu_w_patchpanel-u

W szafach krosowniczych kolejne linie logiczne należy numerować osobno dla każdego zamontowanego patchpanela, zaczynając zawsze od numeru 01.

3.3.4.2 Gniazda zasilające

Wszystkie gniazda zasilające należy oznaczyć następująco:

- nazwa_tablicy_zasilającej/numer_obwodu_zasilającego

3.3.4.3 Zestawienie opisów gniazd logicznych oraz zasilających

PEL	Numer linii logicznej	Obwód zasilający
Sala Dydaktyczna WS02		
Sala WS02 - stanowisko nr 1	1/1 2/1 3/1	TR-02-21
Sala WS02 - stanowisko nr 2	1/2 2/2 3/2	TR-02-21
Sala WS02 - stanowisko nr 3	1/3 2/3 3/3	TR-02-22
Sala WS02 - stanowisko nr 4	1/4 2/4 3/4	TR-02-22
Sala WS02 - stanowisko nr 5	1/5 2/5 3/5	TR-02-23
Sala WS02 - stanowisko nr 6	1/6 2/6 3/6	TR-02-23
Sala WS02 - stanowisko nr 7	1/7 2/7 3/7	TR-02-24
Sala WS02 - stanowisko nr 8	1/8 2/8 3/8	TR-02-24
Sala WS02 - stanowisko nr 9	1/9 2/9 3/9	TR-02-25
Sala WS02 - stanowisko nr 10	1/10 2/10 3/10	TR-02-25
Sala WS02 - stanowisko nr 11	1/11 2/11 3/11	TR-02-26
Sala WS02 - stanowisko nr 12	1/12 2/12 3/12	TR-02-26
Sala WS02 - stanowisko nr 13	1/13 2/13 3/13	TR-02-27
Sala WS02 - stanowisko nr 14	1/14 2/14 3/14	TR-02-27
Sala WS02 - stanowisko nr 15	1/15 2/15 3/15	TR-02-28
Sala WS02 - stanowisko nr 16	1/16 2/16 3/16	TR-02-28
Sala WS02 - stanowisko nr 17	1/17	TR-02-29
Sala WS02 - monitor multimedialny	1/18	TR-02-29
Sala WS02- drukarka sieciowa	2/17 3/17	TR-02-29
Sala WS02 – szafa krosownica SK02		TR-02-30
Sala Dydaktyczna WS19		
Sala WS19 - stanowisko nr 1	1/1	TK19-17
Sala WS19 - stanowisko nr 2	1/2	TK19-17
Sala WS19 - stanowisko nr 3	1/3	TK19-18
Sala WS19 - stanowisko nr 4	1/4	TK19-18
Sala WS19 - stanowisko nr 5	1/5	TK19-19
Sala WS19 - stanowisko nr 6	1/6	TK19-19
Sala WS19 - stanowisko nr 7	1/7	TK19-20
Sala WS19 - stanowisko nr 8	1/8	TK19-20
Sala WS19 - stanowisko nr 9	1/9	TK19-21

Sala WS19 - stanowisko nr 10	1/10	TK19-21
Sala WS19 - stanowisko nr 11	1/11	TK19-22
Sala WS19 - stanowisko nr 12	1/12	TK19-22
Sala WS19 - stanowisko nr 13	1/13	TK19-23
Sala WS19 - stanowisko nr 14	1/14	TK19-23
Sala WS19 - stanowisko nr 15	1/15	TK19-24
Sala WS19 - stanowisko nr 16	1/16	TK19-24
Sala WS19 - stanowisko nr 17	1/17	TK19-25
Sala WS19 - stanowisko nr 18	1/18	TK19-25
Sala WS19 - stanowisko nr 19	1/19	TK19-26
Sala WS19 - stanowisko nr 20	1/20	TK19-26
Sala WS19 - stanowisko nr 21	1/21	TK19-15
Sala WS19 - stanowisko nr 22	2/1 2/2	TK19-17
Sala WS19 - stanowisko nr 23	2/3 2/4	TK19-18
Sala WS19 - stanowisko nr 24	2/5 2/6	TK19-19
Sala WS19 - stanowisko nr 25	2/7 2/8	TK19-20
Sala WS19 - stanowisko nr 26	2/9 2/10	TK19-21
Sala WS19 - stanowisko nr 27	2/11 2/12	TK19-22
Sala WS19 - stanowisko nr 28	2/13 2/14	TK19-23
Sala WS19 - stanowisko nr 29	2/15 2/16	TK19-24
Sala WS19 - stanowisko nr 30	2/17 2/18	TK19-25
Sala WS19 - stanowisko nr 31	2/19 2/20	TK19-26
Sala WS19 - stanowisko nr 32	2/21 2/22	TK19-26
Sala WS19 - stanowisko nr 33	2/23 2/24	TK19-15
Sala WS19 – monitor multimedialny	1/22	TK19-15
Sala WS19 – szafa krosownica SK19		TK19-16

3.3.5 Urządzenia aktywne

W zakresie urządzeń aktywnych przełączniki sieciowe umożliwiające podłączenie wszystkich budowanych linii logicznych do sieci komputerowej dostawczy zamawiający. Przełączniki będą posiadać możliwość zamontowania modułów SFP+, w celu wykonania połączeń światłowodowych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi. Wykonawca dostarcza moduły SPF+ współpracujące z przełącznikami dostarczonymi przez zamawiającego. Wszystkie przełączniki będą przełącznikami zarządzalnymi oraz będzie możliwy ich montaż w szafie rack 19".

Przełącznik w GPD znajdujący się w szafie krosowniczej SK17 posiada 4 porty SFP

3.3.6 Układ zasilania

Złożono rozbudowę instalacji 230V zasilającej punkty PEL oraz szafy dystrybucyjne. W salach dydaktycznych znajdują się już rozdzielnice elektryczne, w rozdzielnicach elektrycznych jest miejsce na montaż zabezpieczeń różnicowo-nadprądowych 1-30mA, B16A. o szerokości 2 modułów. Ilość użytych modułów zabezpieczeń różnicowo-nadprądowych 1-30mA, B16A oznaczono :

- dostarczonych i zainstalowanych z połączeniem w TR02 w ilości 10 sztuk
- dostarczonych i zainstalowanych z połączeniem w TR19 w ilości 10 sztuk

Dodatkowo układ zasilania będzie wymagał ułożenia w korytach kablowych około 250m kabla YDYp 3x2.5mm². Zasilanie komputerów oraz monitorów multimedialnych będzie odbywać się poprzez zamontowane w korycie kablowym gniazd Gniazdo elektryczne 45x45, proste, czerwone (DATA), z blokadą/kluczem, 230V w ilości 80 sztuk. Natomiast zasilanie urządzeń sieciowych będzie zasilane z gniazd Gniazdo elektrycznych 45X45 230V w ilości 58 sztuk.

3.4 Wymagania szczegółowe

Wszystkie elementy pasywne (miedziane kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe, szafy), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta:

- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2018 oraz ISO 11801- 1:2017 lub równoważnymi).
- Zgodność parametrów gniazd przyłączeniowych RJ45 z obowiązującymi normami dla kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801-1:2017 oraz europejskiej tj. EN 50173-1:2018 lub równoważnymi.
- Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego zgodności z normami (ISO/IEC 11801-1:2017, PN-EN-50173-1, IEC 611565 Ed.2.1:2012) lub równoważnymi.
- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 60 miesięczną gwarancją.

Po zakończonym montażu nowej instalacji należy:

- Dokonać pomiarów okablowania sieci komputerowej,
- Dokonać pomiarów sieci elektrycznej

3.5 Roboty ogólnobudowlane

- a) Po wykonaniu sieci teleinformatycznej należy wykonać prace tynkarskie w widocznych ubytkach tynku oraz odmalować części pomieszczenia przywracając ścianom jednolity kolor.
- b) Po wykonaniu sieci teleinformatycznej i tynkowaniu należy wykonać malowanie na kolor ustalony z zamawiającym w miejscach ubytku w celu doprowadzenia ścian do jednolitego koloru.

4 Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu

4.1 Okablowanie

4.1.1 Kable światłowodowe

- kabel 9/125 przeznaczony do zastosowań wewnątrz budynkowych,
- włókna w ścistej tubie,
- wykonany z tworzywa bezhalogenowego nierozprzestrzeniającego płomienia.
- Jednomodowy
- Zakończony łączem LC-LC

4.1.2 Kabel sygnałowy

Przewód skrętka sieciowa ekranowana kat. 6 F/UTP

Budowa:

- drut miedziany 4-parowy ekranowany 23AWG
- powłoka LSHF (LSOH, FRNC)
- skręcanie: 2 żyły izolowane skręcone parami

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

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

4.1.3 Kable zasilające

Przewód płaski YDYp 3x3x2,5mm²

Szafy dystrybucyjne :

- o przekroju żył 3x2,5mm²
- bezhalogenowy kabel instalacyjny na napięcie pracy do 450V

punkty PEL

- o przekroju żył 3x2,5mm²
- bezhalogenowy kabel instalacyjny na napięcie pracy do 450V

4.2 Lokalne Punkty Dystrybucyjne

Zaprojektowano trzy szafy 19"

- 1) 1sztuka **szafa krosownicza SK22 RACK** o parametrach
 - a) Wysokość wewnętrzna min. 15U
 - b) Typ szafy rack stojąca
 - c) Zdejmowane panele boczne
 - d) Wysokość/ głębokość / szerokość minimalne. 800 / 600 / 600 mm
 - e) Listwa PDU 1 sztuka
 - f) patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6, 1 sztuki
 - g) organizer rack kable do szafy rack 19" - 3 sztuki
 - h) 34x kabel zasilający umożliwiający podłączenie serwera, przełączników oraz dodatkowych elementów wyposażenia szafy rackowej,
 - i) Kable patchcord 6kat o długości 0,25m 16 sztuk
 - j) Moduł SFP+ SM LC - 2 sztuki
- 2) 1 sztuka **szafa krosownicza SK19 RACK** o parametrach
 - a) Wysokość wewnętrzna min. 15U
 - b) Typ szafy rack wisząca
 - c) Zdejmowane panele boczne
 - d) Wysokość/ głębokość / szerokość minimalna. 800 / 600 / 600 mm
 - e) Listwa PDU 1 sztuka
 - f) patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6, 2 sztuki
 - g) organizer rack kable do szafy rack 19" 3 sztuki
 - h) Kable patchcord 6kat o długości 0,25m 24 sztuki
 - i) Kable patchcord 6kat o długości 0,5m 24 sztuki
 - j) Switch 24 port 1GB +min 2 por SFP+ 1 sztuka
 - k) Moduł SFP+ SM LC - 2 sztuki
- 3) 1 sztuka **szafa krosownicza SK02 RACK** o parametrach
 - a) Minimum 42u stojąca
 - b) Szafa rack ma pomieścić sprzęt min. serwer, przełączniki oraz dodatkowe elementy
 - c) Wysokość wewnętrzna min. 42U
 - d) Wysokość/ głębokość / szerokość minimalne 2000 / 1000 / 600 mm
 - e) Listwa PDU 3 sztuki
 - f) patchpanel 24 portowy F/UTP cat. 6,3 sztuk
 - g) organizer rack kable do szafy rack 19" 4 sztuk
 - h) Kable patchcord 6kat o długości 0,25m 18 sztuki
 - i) Kable patchcord 6kat o długości 1,0m 17 sztuki
 - j) Kable patchcord 6kat o długości 0,5m 17 sztuki
 - k) Switch 24 port 1GB +min 1 por SFP+ 1 sztuka
 - l) Moduł SFP+ SM LC - 2 sztuki

4.2.1 patchpanel

- modułowy panel 19" 0 wysokości 1U posiadający 24 gniazda RJ-45 kategorii 6,
- możliwość montażu 24 ekranowanych przewodów F/UTP kategorii 6
- zintegrowana półka kablowa umożliwiająca przymocowanie kabli za pomocą opasek,
- metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów,
- przewód uziemienia.

4.2.2 Listwa PDU

- wymiary podstawowe: 19"/1U
- minimalna ilość gniazd elektrycznych : 8
- typ gniazd: 8xE
- przewód zasilający 1,8m zakończony wtykiem E + Schuko
- materiał: aluminium, stal, ABS
- parametry elektryczne 220-250V, 50-60Hz, max 16A, min. 2000W, max 3500W
- możliwy montaż w szafie RACK

4.2.3 Organizator kabli

- Mocowanie RACK czteropunktowe doczołowe
- Rozmiar 1U
- Min. 5 uchwytów

4.2.4 urządzenia aktywne Switch

- Urządzenia Aktywne **Switch dostarczy zamawiający**

4.3 Złącza - moduły gniazd

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność systemu (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modułowego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego bez narzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie (minimalna ilość cykli 20x).

Moduł powinien być wyposażony w:

- identyfikator portu,
- osłonę przeciwkurtkową,
- uniwersalne złącze IDC do kabli o średnicy żyły AWG 22-26 typu drut i linka,
- zgodność ze standardami potwierdzona badaniami w niezależnych laboratoriach,
- zgodność z POE potwierdzona certyfikatem (POE, POE+, 4PPoE),
- zgodność z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

4.6 Urządzenia aktywne

Przełączniki dostarczy zamawiający. Przełączniki będą posiadały 24 porty 10/100/100 oraz 4 porty SFP+

5 Wytyczne dla branży Elektrycznej- zasilanie i uziemienie szaf teleinformatycznych

5.1 Zasilanie szaf.

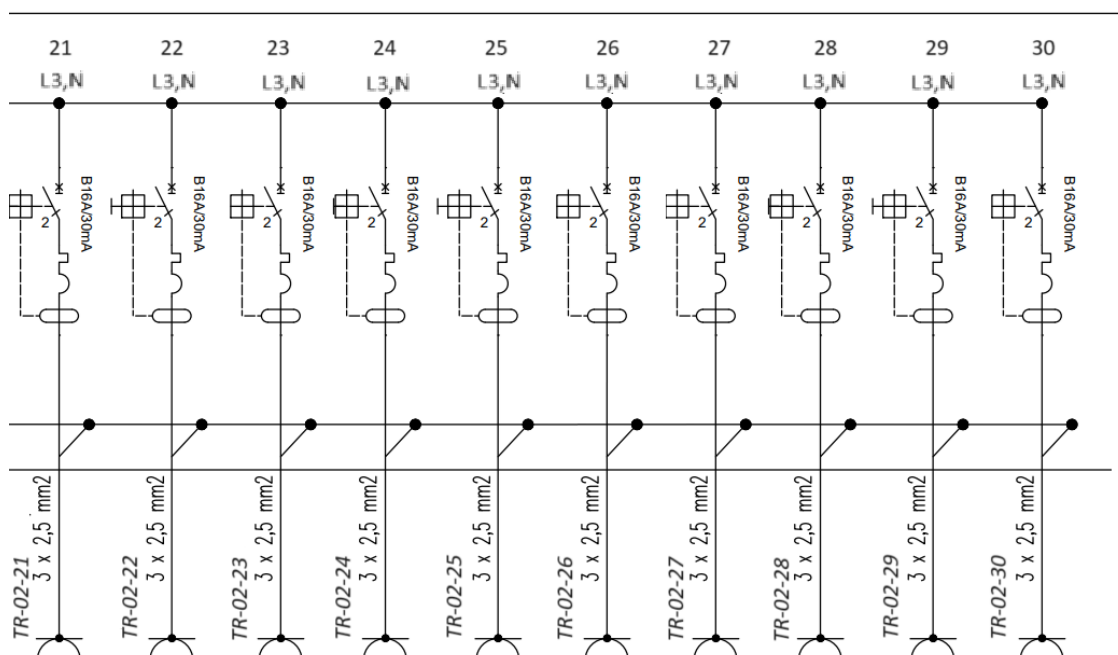
Istniejące szafy dystrybucyjne są zasilane przewodami elektrycznymi

- WS19 – TR-19 kabel YKY5x6mm²
- WS02 – TR-02 kabel YKY 5x12mm²

5.2 Rozdzielnica TK02

Istniejącą rozdzielnicę w Sali dydaktycznej WS02 w korytarzu rozbudować zgodnie zeskicem TR-02

TR-02

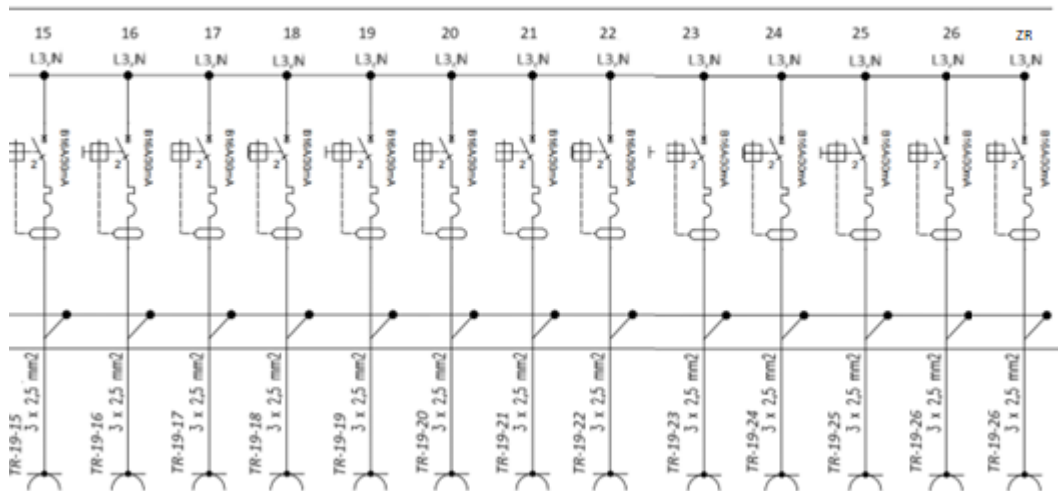


Szkic połączenia w Tablicy rozdzielczej TR-02

5.3 Rozdzielnica TK19

Istniejącą rozdzielnicę w Sali dydaktycznej WS19 w korytarzu rozbudować zgodnie z szkicem TR19

TR-19



Szkic połączenia w Tablicy rozdzielczej TR-19

5.4 Uziemienie szaf

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444:2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1. lub równoważnymi

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

- 4 mm² w przypadku szafy nie większej niż 21 U,
- 16 mm² w przypadku szafy większej niż 21 U.

Punkt dystrybucyjny SK02, SK19, SK22 muszą być połączone z zaciskiem wyrównawczym sieci elektrycznej przewodem z zachowaniem zasady stopniowania przekroju przewodów.

5.7 Pracownia WS22

W pracowni WS22 należy zamontować szafę rack stojącą 24u. W szafie należy zamontować osprzęt oraz switch i router dostarczony przez zamawiającego. Modernizacja instalacji kablowej w pracowni komputerowej WS22 jest poza zakresem opracowania. W celu połączenia istniejącej w pracowni infrastruktury z projektowaną siecią należy pomiędzy szafą GPD a istniejącą w sali WS22 szafy typu rack ułożyć Światłowód i zakończyć go w module SFP+ , a wkładkę zainstalować w zamontowanym switchu.

5.8 Pracownia komputerowa WS02

W pracowni WS02 należy zamontować szafę rack stojącą 42u. W szafie należy zamontować osprzęt oraz switch i router dostarczony przez zamawiającego.

W pracowni komputerowej WS02 należy wykonać całość okablowania logicznego i zasilającego. Trasy kablowe wykonać w postaci listew elektroinstalacyjnych natynkowych w miejscach prowadzenia dotychczasowych listew. Należy zastosować koryta kablowe 160x55 mm dla oddzielenia instalacji elektrycznej i komputerowej. Koryta powinny umożliwiać montaż gniazd elektrycznych oraz gniazd sieciowych wewnątrz. Ilość użytych koryt kablowych o profilu 160x55mm z dwoma listwami maskującymi została określona na 20 sztuk. Koryta należy montować do ściany za pomocą kołków rozporowych.

Miejsca montażu nowych punktów PEL są przedstawione na szkicu sieci teleinformatycznej w sali dydaktycznej WS02 w punkcie 3.2.2 niniejszego opracowania. Przewiduje się montaż nowej szafy dystrybucyjnej SK02 oraz rozbudowę rozdzielnic TR-02, z której będą zasilone wszystkie stanowiska

urządzeń sieciowych oraz szafa rack SK02. Szafę dystrybucyjną SK02 połączyć przewodem światłowodowym jednomodowym LC-LC z szafą SK17 (GPD). W celu połączenia należy wykonać otwór w stropie pomiędzy salami WS02 i WS17 oraz otwór w ścianie pomiędzy salą WS17 i zapleczem sali WS17. Przewód światłowodowy należy poprowadzić w korycie kablowym oraz na odcinku sala WS17 i zaplecze WS17 w peszlu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

5.9 Pracownia komputerowa WS19

W pracowni WS19 należy zamontować szafę rack wiszącą 19u. W szafie należy zamontować osprzęt oraz switch i router dostarczony przez zamawiającego.

W pracowni komputerowej WS19 należy wykonać całość okablowania logicznego i zasilającego. Trasy kablowe wykonać w postaci listew elektroinstalacyjnych natynkowych w miejscach prowadzenia dotychczasowych listew. Należy zastosować koryta kablowe 160x55 mm dla oddzielenia instalacji elektrycznej i komputerowej. Koryta powinny umożliwiać montaż gniazd elektrycznych oraz gniazd sieciowych wewnątrz. Ilość użytych koryt kablowych o profilu 160x55mm z dwoma listwami maskującymi została określona na 18 sztuk. Koryta należy montować do ściany za pomocą kołków rozporowych.

Miejsca montażu nowych punktów PEL są przedstawione na szkicu sieci teleinformatycznej w sali dydaktycznej WS19 w punkcie 3.2.2 niniejszego opracowania. Przewiduje się montaż nowej szafy dystrybucyjnej SK19 oraz rozbudowę rozdzielnic TR-19, z której będą zasilone wszystkie stanowiska urządzeń sieciowych oraz szafa rack SK19. Szafę dystrybucyjną SK19 połączyć przewodem światłowodowym jednomodowym LC-LC z szafą SK17 (GPD).

W celu połączenia należy wykonać otwory w ścianie pomiędzy salami WS19 i korytarzem oraz pomiędzy korytarzem i zapleczem sali WS17. Przewód światłowodowy należy poprowadzić w peszlu układając go w na istniejącej drabinie kablowej zamontowanej pod sufitem.

Należy wyprowadzić przewód zasilający na pomieszczenia techniczne znajdujące się nad pracownią WS19 i przewód poprowadzić w peszlu nad pracownię WS 20. Przewód ten będzie służył późniejszemu zasilaniu rekuperatorów. Przewód ten będzie miał długość 30 metrów. Koniec przewodu zostanie zakończony zabezpieczeniem uniemożliwiającym przypadkowe porażenie prądem lub zwarcie. Drugi koniec przewodu zostanie zainstalowany w tablicy rozdzielczej podpięty do jednego ze zabezpieczeń różnicowo-nadmiar prądowego oznaczonego na szkicu „ZR”.

5.10 Pracownia WS17

Modernizacja instalacji kablowej w pracowni komputerowej WS17 jest poza zakresem opracowania. Na zapleczu Sali WS17 istnieje szafa krosowniczej (GPL) wyposażonej w switch (przełącznik). Należy połączyć szafę SK17 z szafami krosowniczymi SK02 i SK19 przewodami światłowodowymi jedno- lub wielo-modowymi. Przewody światłowodowe jednomodowe należy zakończyć modułami SFP po stronie SK17 oraz SFP+ po stronie szaf SK02 i SK19.

6 Trasy kablowe teletechniczne

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego i pionowego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) - należy ustalić właściwe rozprowadzenie z pracownikiem zamawiającego działającym w porozumieniu z użytkownikiem końcowym.

Wszystkie metalowe elementy systemu takie jak: np. drabinki kablowe, szafy rack 19" wraz z osprzętem, urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Trasy kablowe poziome wykonać w postaci listew elektroinstalacyjnych natynkowych w miejscach zgodnych z szkicami. Stosować listwy dwu lub

trzykomorowe dla oddzielenia instalacji elektrycznej i komputerowej. Należy zastosować koryta kablowe dwu lub trzy komorowe instalacyjne o minimalnych wymiarach 185x55mm.

Okablowanie można grupować wiązkami kabli za pomocą opasek samozaciskowych w odstępach 30 cm. Okablowanie pomiędzy szafami dystrybucyjnymi (szkieletowe pionowe) wykonać jako połączenie światłowodowe. Okablowanie prowadzić w listwach instalacyjnych okablowania poziomego wykorzystując przegrodę dla prowadzenia przewodów LAN. Wszystkie przejścia przez strefę lub przegrodę pożarową należy zabezpieczyć odpowiednią masą ochronną przeciwpożarową do spełnienia pierwotnej wytrzymałości danej bariery ppoż.

Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych instalacji elektrycznej oraz kanałami kominów wentylacji mechanicznej. Gniazda abonentów należy zamontować w modułach wewnątrz koryt kablowych w postaci PEL w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

7 Gwarancja

Na wykonaną instalację wykonawca winien udzielić min 60 miesięcy gwarancji niezależnie od gwarancji producenta na wszystkie pasywne elementy toru sygnałowego wraz z osprzętem. Okres rękojmi jest równy okresowi gwarancji. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej. Pomiary okablowania strukturalnego są podstawową formą weryfikacji jakości, Pomiary okablowania strukturalnego sieci informatycznej należy przeprowadzić jako dynamiczne a wyniki dynamicznych pomiarów dostarczyć wraz z protokołem odbioru.

8 – Kosztorys inwestorski

8.1 osprzęt

l.p.	czynność/nazwa elementu	ilość	Jednostka obmiarowa
1	dostawa szafa stojąca 19", 42U, 600x800 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2PFU)	1	kpl
2	dostawa szafa naścienna wisząca 19", 18U, 600x600 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2 PFU)	1	kpl
3	dostawa szafa stojąca 19", 18U, 600x600 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2 PFU)	1	kpl
4	koryto kablowe dwukanałowe 160x55mm z możliwością montażu 45x45 2m	38	sztuk
5	Łącznik kątowy koryto kablowe dwukanałowe 160x55mm	11	sztuk
6	Łącznik kątowy narożnik do koryto kablowe dwukanałowe 160x55	9	sztuk
7	Łącznik prosty do koryto kablowe dwukanałowe 160x55mm	25	sztuk
8	Zakończenie listwy do koryto kablowe dwukanałowe 160x55mm	7	sztuk
9	Kabel F/UTP kat 6 4 pary, 305m	200 0	kpl

10	Gniazdo z modyłem RJ-45 kat6 Matric 45x45	98	sztuk
11	przewód YDYp 3x2,5mm2	450	metr
13	Gniazdo elektryczne 45x45, proste, 230V	138	sztuk
14	Wyłącznik Różnicowo-nadprądowy 2P B 16A 30ma TYP AC	20	sztuk
15	Przewód światłowodowy jednomodowy z końcówkami LC-LC dł. 15m	1	sztuk
16	Przewód światłowodowy jednomodowy z końcówkami LC-LC dł 25m	1	metr
17	Przewód światłowodowy jednomodowy z końcówkami LC-LC dł 60 m	1	
18	Rura peszel 25 do światłowodu z pilotem	90	metr
19	wkładka SPF+ 2xLC	8	sztuk

8.2 - robocizna

l.p.	czynność/nazwa elementu	ilość	Jednostka obmiarowa
1	Montaż szafy szafa stojąca 19", 42U, 600x800 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2 PFU)	1	kpl
2	Montaż szafy szafa naścienna wisząca 19", 18U, 600x600 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2 PFU)	1	kpl
3	Montaż szafy stojącej 19", 18U, 600x600 z osprzętem (opisanym w pkt 3.1.1 PFU oraz 4.2 PFU)	1	kpl
4	Montaż koryta kablowego dwukanałowego 160x55mm	38	sztuk
5	montaż osłon i łączników koryt kablowych 160x55mm	52	sztuk
6	Ułożenie 1m kabla UTP-FTP (skrętka) w korycie	180 0	metr
7	Montaż zakończenia kabla F/UTP w szafie	98	Sztuk
8	Montaż Gniazdo Matric 45x45 z modułem RJ-45 kat6 z połączeniem z przewodem F/UTP	98	sztuk
9	ułożenia przewód YDYp 3x2,5mm2	450	metr
10	Montaż gniazda prądowego 45x45 w korycie 45x45 z podłączeniem przewodu YDYp 3x2,5mm2	138	sztuk
11	montaż wyłącznika Różnicowonadprądowego 2P B 16A 30ma TYP AC z połączeniem z przewodem prądowym YKY 3x2,5mm2	20	sztuk
12	Przewierty przez ściany (1otw.)	4	sztuk
13	Przewierty przez strop (1otw.)	2	sztuk
14	montaż światłowodu na korytach rura peszel z pilotem	55	metr
15	montaż wkładek wkładka SPF+/SFP	8	sztuk
16	Pomiar gniazd sieciowych	98	sztuk
17	Pomiar sieci elektrycznej różnicówek	20	sztuk

