



ASTEL

ASTEL Adam Suplewski
10-696 Olsztyn
ul. Pszczółki Mai 13

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

NAZWA INWESTYCJI	Rozbudowa infrastruktury teletechnicznej w jednostkach obsługiwanych przez Centrum Informatycznych Usług Wspólnych Olsztyna		
TEMAT	Modernizacja sieci okablowania strukturalnego i okablowania światłowodowego oraz budowa wydzielonej instalacji elektrycznej na potrzeby zasilania sprzętu komputerowego		
OBIEKT	Szkoła Podstawowa Nr 22 (LP 52/68)		
ADRES INWESTYCJI	ul. Żołnierska 26, Olsztyn		
KATEGORIA OBIEKTU	Kategoria IX		
OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	Obręb ewidencyjny: 104 Działka ewidencyjna: 44		
INWESTOR	Gmina Olsztyn, Pl. Jana Pawła II, 10-101 Olsztyn		
BRANŻA	Telekomunikacyjna		
ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
PROJEKTANT	mgr inż. Adam Suplewski	Upr. bud. DTT-TU/02228/02/U	
PROJEKTANT	mgr inż. Leszek Gosiewski	Upr. bud. WAM/0072/POOE/11	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Piotr Raczyński	Upr. bud. WAM/0104/POOT/08	

Egz. 3 / 3

Olsztyn
Grudzień 2019 r.

Spis zawartości opracowania

1.	Oświadczenie zespołu projektantów	3
2.	Przedmiot opracowania	4
3.	Podstawa opracowania	4
4.	Zakres projektu	4
4.1.	Prowadzenie instalacji kablowych	4
4.2.	Punkty dystrybucyjne i ich wyposażenie	5
4.3.	Punkty Elektryczno-Logiczne (PEL)	7
4.4.	Okablowanie strukturalne	9
4.5.	Okablowanie szkieletowe światłowodowe	9
4.6.	Instalacje elektryczne	10
	Montaż rozdzielnic i WLZ	10
	Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych do zasilania urządzeń komputerowych	10
	Trasy kablowe	11
	Ochrona przepięciowa	11
	Ochrona przeciwporażeniowa	11
	Uwagi	11
5.	Opis szczegółowy zastosowanych rozwiązań	12
	Topologia sieci	12
	Punkty Logiczne	12
	Kabel instalacyjny	12
	Graniczne długości	13
	Panel krosowy (patchpanel)	13
	Moduł RJ45	13
	Połączenie światłowodowe	14
	Gwarancja na system okablowania strukturalnego	14
	Testy końcowe	14
6.	Rozwiązania równoważne	15
7.	Zestawienie materiałów	16
8.	Zalecenia instalacyjne i wykonywanie prac	18
9.	Wykaz przepisów i norm	19
10.	Kopia uprawnień i zaświadczeń z Izby Inżynierów Budownictwa	21
11.	Rysunki	29

1. Oświadczenie zespołu projektantów

W trybie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (Dz. U.nr 93 z 2004 r. poz. 888 z 16.04.2004 r.) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

NAZWA INWESTYCJI	Rozbudowa infrastruktury teletechnicznej w jednostkach obsługiwanych przez Centrum Informatycznych Usług Wspólnych Olsztyna
TEMAT	Modernizacja sieci okablowania strukturalnego i okablowania światłowodowego oraz budowa wydzielonej instalacji elektrycznej na potrzeby zasilania sprzętu komputerowego
OBIEKT	Szkoła Podstawowa Nr 22 (LP 52/68)
ADRES INWESTYCJI	ul. Żołnierska 26, Olsztyn

Olsztyn 06.12.2019 r.

Podpisy projektantów i sprawdzającego:

Adam Suplewski
DTT-TU/02228/02/U



Leszek Gosiewski
WAM/0072/POOE/11



Piotr Raczyński
WAM/0104/POOT/08



2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa i przebudowa istniejącej sieci okablowania strukturalnego wraz z zasilaniem dedykowanym do sprzętu komputerowego oraz okablowaniem światłowodowym szkieletowym w budynku będącym własnością Inwestora, w którym mieści się Szkoła Podstawowa nr 22.

3. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania dokumentacji są:

- umowa na wykonanie dokumentacji projektowej, wraz z załącznikami
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia z Administratorem Obiektu / Użytkownikiem,
- dane z dokumentacji powykonawczych instalacji istniejących w obiekcie,
- dane zebrane w czasie wizji lokalnej przeprowadzonej na obiekcie,
- rzuty kondygnacji obiektu przekazane przez Użytkownika uzupełnione o inwentaryzację własną prowadzoną w trybie wizji lokalnej,
- aktualne przepisy i normy oraz zasady wiedzy technicznej i sztuki budowlanej,
- wytyczne branżowe, w tym wytyczne producentów zastosowanych systemów.

4. Zakres projektu

Dokumentacja obejmuje następujące roboty:

- wykonanie tras kablowych do prowadzenia kabli teleinformatycznych
- wymiana szafy instalacyjnej 19”
- wykonanie gniazd logicznych okablowania strukturalnego
- wykonanie połączenia światłowodowego między szafami znajdującymi się w różnych pomieszczeniach
- wykonanie wydzielonej instalacji elektrycznej na potrzeby zasilania sprzętu komputerowego

4.1. Prowadzenie instalacji kablowych

Infrastruktura do ułożenia kabli teleinformatycznych zostanie wykonana z zastosowaniem:

- listew elektroinstalacyjnych (koryt kablowych) z tworzywa sztucznego, natynkowo

W obiekcie projektuje się trasy kablowe wykonane z listew elektroinstalacyjnych. W celu odseparowania instalacji teletechnicznej od elektrycznej projektuje się listwy kablowe dzielone przegrodą.

Listwy elektroinstalacyjne należy ułożyć zgodnie z zaprojektowanymi trasami pokazanymi na rysunkach. Rodzaje i przekroje listew zostały opisane w legendzie rysunków. Trasy kablowe należy instalować w sposób opisany na rysunkach, gdzie umieszczono wytyczne dotyczące wysokości i

położenia listew względem podłóg i sufitów. Podstawowym sposobem prowadzenia listew kablowych jest montaż do ściany pod sufitem.

Listwy montowane będą do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Listwy należy instalować tak, aby stanowiły jeden ciąg, tj. wszystkie przewody powinny być na całej długości ukryte w listwie.

W miejscach przejścia przez ściany i stropy budynku należy zachować przekrój toru kablowego. W miejscach przejścia przepustu pomiędzy strefami pożarowymi, o ile takie występują w obiekcie, należy uszczelnić otwór masą ogniochronną o klasie odporności nie niższej niż przebijany element budowlany.

4.2. Punkty dystrybucyjne i ich wyposażenie

W obiekcie znajdują się szafy instalacyjne:

- 19" 42U 800x800 stojąca w pomieszczeniu zaplecza sali 212 (serwerownia), która została oznaczona w dokumentacji symbolem PD1.
- 19" 12U 600x600 wisząca w korytarzyku przy pomieszczeniach księgowości w bloku sportowym, która została oznaczona w dokumentacji symbolem PD3

W obiekcie projektuje się nową szafę instalacyjną (wymiana istniejącej wiszącej):

- 19" 15U 600x600 wiszącą w pomieszczeniu nr 103 na piętrze 1, która została oznaczona w dokumentacji symbolem PD4.

W powyższych szafach instalacyjnych stanowiących punkty dystrybucyjne zostaną umieszczone elementy przełącznic sieci – panele krosowe z portami RJ45 oraz z portami światłowodowymi.

Istniejącą szafę w pomieszczeniu nr 103 na piętrze 1 należy zdemontować i przekazać Inwestorowi.

Oznakowanie elementów wyposażenia szaf instalacyjnych:

Elementy istniejące	Opis elementu
Elementy projektowane	Opis elementu

Tabela nr 1. Rozmieszczenie elementów w szafie PD1

1U	Panel światłowodowy 12xSC simplex
2U	Organizer poziomy kabli
3U	
4U	
5U	Patch Panel STP kat.6a 24xRJ45
6U	Organizer poziomy kabli
7U	Patch Panel STP kat.6a 24xRJ45
8U	Organizer poziomy kabli
9U	Panel światłowodowy 12xSC simplex
10U	Organizer poziomy kabli
11U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
12U	Organizer poziomy kabli
13U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
14U	Organizer poziomy kabli
15U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
16U	Organizer poziomy kabli
17U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
18U	Organizer poziomy kabli
19U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
20U	Organizer poziomy kabli
21U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
22U	Organizer poziomy kabli
23U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
24U	Organizer poziomy kabli
25U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
26U	Organizer poziomy kabli
27U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
28U	Organizer poziomy kabli
29U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
30U	Organizer poziomy kabli
31U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
32U	Organizer poziomy kabli
	...

Tabela nr 2. Rozmieszczenie elementów w szafie PD3

1U	Panel światłowodowy 12xSC simplex
2U	Organizer poziomy kabli
3U	
4U	
5U	Patch Panel STP kat.6a 24xRJ45
6U	Organizer poziomy kabli
7U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
8U	Organizer poziomy kabli
	...

Tabela nr 3. Rozmieszczenie elementów w szafie PD4

1U	Panel światłowodowy 12xSC simplex
2U	Organizer poziomy kabli
3U	
4U	
5U	Patch Panel UTP kat.6 24xRJ45
6U	Organizer poziomy kabli
7U	
8U	
	...

4.3. Punkty Elektryczno-Logiczne (PEL)

Instalacja okablowania strukturalnego i instalacja elektryczna zostaną wykonane w postaci gniazd zgrupowanych w punkty elektryczno-logiczne PEL. W ramach punktu elektryczno-logicznego można wyodrębnić podsystem logiczny (punkt logiczny PL) i podsystem elektryczny (punkt elektryczny PE). Projektuje się punkty elektryczno-logiczne w różnych konfiguracjach. Zestaw konfiguracji znajduje się w Tabeli nr 4. Szczegółowy wykaz PEL z podziałem na kondygnacje i pomieszczenia znajduje się w Tabeli nr 5.

Tabela nr 4. Konfiguracje punktów elektryczno-logicznych PEL

Symbol PEL	Ilość linii logicznych	Ilość gniazd elektrycznych	Sposób montażu
P1	2	3	Puszka natynkowa
P2	2	2	Puszka natynkowa
P3a	2	0	Puszka natynkowa
P3b	1	0	Puszka natynkowa

P3c	0	3	Puszka natynkowa
P3d	0	2	Puszka natynkowa
P3e	0	1	Puszka natynkowa
Mosaic P1m	2	3	Listwa kablowa z osprzętem Mosaic 45
Mosaic P2m	2	2	Listwa kablowa z osprzętem Mosaic 45
Mosaic P3m	2	0	Listwa kablowa z osprzętem Mosaic 45

Tabela nr 5. Szczegółowy wykaz punktów elektryczno-logicznych PEL

Bryła budynku / Kondygnacja	Nr. pomieszczenia	Opis pomieszczenia	P1	P2	P3a	P3b	P3c	P3d	P3e	P1m	P2m	P3m
Blok Sportowy / Niski Parter	013	Pomieszczenie		2								
Blok Sportowy / Niski Parter	015	Sala	1	1								
Blok Sportowy / Niski Parter	020	Sala gimn. mała		1	1							
Blok Sportowy / Niski Parter	024	Sala gimn. duża		2	1							
Blok Sportowy / Niski Parter	025	Sala gimn. średnia		1								
Główna / Niski Parter		Portiernia		1								
Główna / Niski Parter		Pom. administracji		1								
Główna / Parter	1	Sekretariat	1									
Główna / Parter	3	Świetlica		3								
Główna / Parter	4	Kierownik						1				
Główna / Parter	5	Sala	1	2								
Główna / Parter	6	Sala	1	2								
Główna / Parter	7	Sala	1	2								
Główna / Parter	8	Czytelnia		4								
Główna / Parter	9	Biblioteka						1				
Główna / Parter	10	Sala	1	2								
Główna / Parter	14	Intendent						1				
Główna / Parter	1A	Dyrektor						1				
Główna / Piętro 1	100	Pedagog	1									
Główna / Piętro 1	101	Sala	1	2								
Główna / Piętro 1	102	Sala	1	2								
Główna / Piętro 1	103	Sala komputerowa		7							7	
Główna / Piętro 1	104	Sala	1	2								
Główna / Piętro 1	105	Sala	1	2								
Główna / Piętro 1	106	Sala	1	2								
Główna / Piętro 1	109	Terapia		1								
Główna / Piętro 1	111	Stomatolog		2								
Główna / Piętro 1	112	Pielęgniarka		1								
Główna / Piętro 1	113	Pokój nauczycielski		3				1				
Główna / Piętro 1	114	Sala	1	2								

Bryła budynku / Kondygnacja	Nr. pomieszczenia	Opis pomieszczenia	P1	P2	P3a	P3b	P3c	P3d	P3e	P1m	P2m	P3m
Główna / Piętro 1	115	Z-ca dyrektora						1				
Główna / Piętro 1	116	Świetlica		2								
Główna / Piętro 1	117	Z-ca dyrektora						1				
Główna / Piętro 2	200	Terapia pedagog.		1								
Główna / Piętro 2	201		1	2								
Główna / Piętro 2	202	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	203	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	204	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	205	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	206	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	209	Logopeda		1								
Główna / Piętro 2	211	Psycholog						1				
Główna / Piętro 2	212	Sala komputerowa	1	12							9	
Główna / Piętro 2	213	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	214	Sala	1	2								
Główna / Piętro 2	215	Operator AV						1				

PODSUMOWANIE:											
Bryła budynku / Kondygnacja	P1	P2	P3a	P3b	P3c	P3d	P3e	P1m	P2m	P3m	
Blok Sportowy / Niski Parter	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	
Główna / Niski Parter	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Główna / Parter	5	15	0	0	0	4	0	0	0	0	
Główna / Piętro 1	7	28	0	0	0	3	0	0	7	0	
Główna / Piętro 2	9	30	0	0	0	2	0	0	9	0	
Razem	22	82	2	0	0	9	0	0	16	0	

4.4. Okablowanie strukturalne

Instalacja okablowania strukturalnego zostanie wykonana jako nieekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E (komponenty minimum kategorii 6), poprowadzona kablem U/UTP kategorii 6 o paśmie przenoszenia 350MHz.

Obwody okablowania należy zakończyć na 24-portowych panelach krosowych 19" (24xRJ45) kat. 6, umieszczonych w punkcie dystrybucyjnym PD1, PD3 i PD4 (Rys. 4 i 5).

4.5. Okablowanie szkieletowe światłowodowe

W obiekcie projektuje się połączenie światłowodowe wykonane kablem jednomodowym o pojemności 12 włókien 9/125 μm . Kabel połączy punkty dystrybucyjne PD1 i PD4 (Rys. 4 i 5). Kabel światłowodowy należy zakończyć w nowo instalowanych panelach światłowodowych o

pojemności 12 włókien. Panele należy wyposażyć w porty jednomodowe LC SM. Pod każdym panelem światłowodowym, stanowiącym przełącznicę optyczną, należy umieścić organizer kabli krosowych.

W każdej przełącznicy należy zakończyć po 4 włókna kabla światłowodowego metodą spawania pigtaili. Pozostałe włókna należy wyłożyć na tackach spawów, w sposób umożliwiający późniejsze zakończenie na panelu przełącznicy optycznej. W wolnych otworach paneli światłowodowych należy umieścić zaślepki. W każdym punkcie dystrybucyjnym należy pozostawić 5 m zapasu kabla światłowodowego wyłożonego na dnie szafy.

4.6. Instalacje elektryczne

Montaż rozdzielnic i WLZ

Zaprojektowana sieć dedykowana będzie składać się z rozdzielnic głównej komputerowej TK i zasilanych z niej rozdzielnic piętrowych TK0, TK1, TK2, TK3, TK4, TK5. Rozdzielnice zlokalizowane będą w miejscach jak na planach (rys. nr 1 do 5). Rozdzielnica TK będzie zasilana bezpośrednio z rozdzielnic głównej budynku i zabezpieczona rozłącznikiem bezpiecznikowym D02 32A.

Obwody gniazd wtykowych będą zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo-prądowymi z członem różnicowym 30mA (typ A) czułym na składową zmienną oraz stałą pulsującą prądu. Rozdzielnice komputerowe należy wykonać jako naścienne z drzwiczkami zamykanymi na klucz.

Rozdzielnice TK0, TK1, TK2, TK3, TK4, TK5 będą zasilane z rozdzielnic TK przewodami YDY 450/750V o przekrojach i ilościach żył zgodnie ze schematami (rys. nr 6 do 12). Przewody WLZ należy prowadzić wybudowanymi trasami kablowymi, w osobnej listwie.

Linie zasilające projektowane rozdzielnice będą zabezpieczone w TK rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami gG (zgodnie z rys. nr 6 do 12).

W bloku sportowym obwody zasilania komputerów zasilic z istniejących rozdzielnic nn (rys. 2). Ze względu na brak miejsca w tych rozdzielnicach zaprojektowane zostały pośredniczące skrzynki TP1 i TP2 wyposażone odpowiednio w 3 wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowym 30mA (2P C16 30mA typ A) i 1 wyłącznik nadmiarowo-prądowy z członem różnicowym 30mA (2P B16 30mA typ A).

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych do zasilania urządzeń komputerowych

Instalację gniazd wtykowych dedykowanych do zasilania urządzeń komputerowych zaprojektowano przewodami YDYżo 450/750V 3x2,5mm². Przewody instalacyjne do gniazd wtykowych należy układać z przewodami sieci strukturalnej we wspólnych listwach, wyposażonych w przegrodę. Gniazda wtykowe dedykowane do zasilania urządzeń komputerowych należy instalować jako element zintegrowanych punktów abonenckich (PEL, wspólnie z gniazdami sieci strukturalnej). Gniazda te należy wyróżnić kolorem czerwonym oraz wyposażyć w blokady

współpracujące z kluczami montowanymi na wtykach przewodów zasilających urządzenia komputerowe.

Przy układaniu przewodów należy zachować określone przepisami odległości od innych instalacji w budynku.

Trasy kablowe

Przewody dedykowanej instalacji zasilającej rozprowadzane będą we wspólnych trasach kablowych razem z przewodami okablowania strukturalnego. trasy kablowe zostaną wykonane z wykorzystaniem listew kablowych PCV. Listwy będą wyposażone w przegrody rozdzielające sieć zasilającą od sieci strukturalnej. Przekroje listew elektroinstalacyjnych należy stosować zgodnie z planami instalacji poszczególnych kondygnacji (rys. nr 1 do 5).

Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia ochrony przepięciowej w rozdzielnicach zastosowano ograniczniki przepięć typu ograniczającego napięcie (SPD II) o napięciu trwałej pracy min. 275 V, znamionowym prądzie wyładowczym $I_n = 20 \text{ kA}$ /biegun i kształcie $8/20 \mu\text{s}$ oraz napięciowym poziomie ochrony $U_p < 1,4 \text{ kV}$ przy I_n .

Ochrona przeciwporażeniowa

W warunkach normalnego użytkowania porażeniom prądem elektrycznym ma zapobiegać ochrona **przeciwporażeniowa podstawowa** (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w postaci izolacji przewodów, obudów ochronnych aparatów i urządzeń elektrycznych chroniących przed niezamierzonym dotknięciem. Jako środek ochrony w warunkach **pojedynczego uszkodzenia** (ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41 w układzie TN-C-S dla zasilania obwodów rozdzielczych i odbiorczych z zastosowaniem oddzielnego przewodu ochronnego „PE”. Na przewód „PE” należy wykorzystać żyłę w izolacji koloru żółto-zielonego. Z przewodem ochronnym „PE” należy połączyć styki ochronne gniazd wtykowych oraz części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych wykonanych w I klasie ochronności. Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano w obwodach odbiorczych wysokoczułe wyłączniki różnicowo-prądowe, a jako środek uzupełniający ochronę dodatkową zastosowano ochronne połączenia wyrównawcze.

Uwagi

Całość prac wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami i normami. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty i certyfikaty. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary i sprawdzenia odbiorcze wg wytycznych zawartych stosownych normach i przepisach - w szczególności pomiary ochrony od porażień. Wyniki pomiarów należy odnotować w protokole.

5. Opis szczegółowy zastosowanych rozwiązań

Topologia sieci

Konfiguracja logiczna sieci strukturalnej będzie miała postać gwiazdy, z jednym punktem dystrybucyjnym. Otwarta architektura sieci pozwoli na jej rozbudowę w przyszłości.

Połączenie światłowodowe będzie pełniło rolę okablowania szkieletowego w relacji punkt-punkt (PD1-PD4).

Punkty Logiczne

Punkty Logiczne (gniazda przyłączeniowe użytkowników) projektuje się w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterach z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm (format Mosaic), osadzonych w ramkach i puszkach natynkowych lub listwach kablowych z osprzętem Mosaic 45, zgodnie z konfiguracją danego PEL.

Poszczególne moduły w Punkcie Logicznym należy oznakować w sposób trwały według schematu:

oznaczenie_punktu_dystrybucyjnego / nr_panela_przełącznicy / nr_portu_w_panelu

np. **PD1/01/02** (drugi port w pierwszym panelu przełącznicy PD1).

Kabel instalacyjny

Projektuje się kabel skrętkowy kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów zaprojektowanego okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty) / Klasa E (wydajność całego systemu).

Zaprojektowany kabel spełnia wymagania poniższych norm:

- - PN-EN 50173-1:2013
- - EN 50173-1:2011
- - ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- - ANSI/TIA-568-C.0
- - ANSI/TIA-568-C.1
- - ANSI/TIA-568-C.2
- - IEC 60754-2

Do każdego portu RJ45 Punktu Logicznego zostanie doprowadzony osobny kabel skrętkowy 4-parowy, który zostanie zakończony na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzielenia jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Zaprojektowany kabel zapewni właściwe parametry transmisyjne w całym paśmie do 350MHz. Wymaga się, aby kabel posiadał zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę Dca s2,d0,a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

Graniczne długości

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w gnieździe a złączem RJ45 w panelu krosowym po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy od gniazda w PEL do urządzenia końcowego nie może przekroczyć długości 5 metrów. Podobnie kabel krosowy w punkcie dystrybucyjnym, pomiędzy panelem krosowym a urządzeniem aktywnym, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Całość łącza z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.

Panel krosowy (patchpanel)

Po stronie punktu dystrybucyjnego każdy obwód zostanie zakończony na nieekranowanym panelu kategorii 6. Zaprojektowany panel spełnia wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Panel powinien posiadać 24 porty RJ45 zbudowane w oparciu o wymienne płytki PCB ze złączami szczelinowymi IDC LSA+ ustawionymi pod kątem 45 stopni. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Należy zastosować w projektowanej instalacji sekwencję 568B. Panel powinien posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących. Panel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Każdy panel po zainstalowaniu należy podłączyć poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.

Moduł RJ45

W PEL należy zakończyć każdy kabel w nieekranowanym module typu Keystone kategorii 6 mocowanym w odpowiednim adapterze. Projektowany moduł spełnia wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Należy użyć modułów zarabianych narzędziowo w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Narzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozszycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Wymaga się zastosowania standardowego narzędzia uderzeniowego do złączy IDC typu 110 lub narzędzia do złączy LSA+. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza. Należy zastosować w projektowanej instalacji sekwencję 568B.

Połączenie światłowodowe

Połączenia pomiędzy punktami dystrybucyjnymi zostały zaprojektowane jako połączenia kablem światłowodowym jednomodowym (SM) dwunastowłóknowym (12J), zakończonym w przełącznicach światłowodowych. Zaprojektowano wykonanie przełącznic światłowodowych w postaci paneli 19" 1U umieszczonych w szafach 19". W każdym punkcie dystrybucyjnym przewidziano zamontowanie jednego panela światłowodowego 19" 1U. W każdym panelu światłowodowym zaprojektowano wyprowadzenie włókien za pomocą złączy LC (SM) w postaci pigtaili spawanych wpiętych w adaptory duplex jednomodowe (Dx SM). Połączenia między przełącznicami a urządzeniami aktywnymi zostały zaprojektowane w postaci kabli krosowych duplex jednomodowych (Dx SM) ze złączami LC/LC.

Szuflada zaprojektowanej przełącznicy wraz z polem krosowym swobodnie wysuwa się na prowadnicach kulkowych oraz pozostaje w stanie blokady dzięki znajdującym się z przodu panela elementom zwalniającym.

Ośłona zewnętrzna zaprojektowanego kabla światłowodowego jest bezhalogenowa, o niskiej emisji dymu LSOH (ang. Low Smoke Zero Halogen). Tuba od zewnątrz jest opleciona elementem wzmacniającym z wodoszczelnych włókien szklanych E-Glass, co gwarantuje zwiększenie odporności kabla na działanie sił zewnętrznych tj. rozciąganie, uderzenie, ściskanie i skręcanie.

Gwarancja na system okablowania strukturalnego

Wybudowane okablowanie strukturalne musi pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją udzielaną przez producenta na okres 25 lat, która dotyczy wszystkich elementów pasywnych toru transmisyjnego.

Testy końcowe

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Okablowanie Punktów Logicznych

Pomiary powinny zostać wykonane zgodnie z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT (near end cross-talk) – przesłuch zbliżny,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe

Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Wykonać pomiary tłumienia wtrąceniowego dla każdego łącza/włókna światłowodowego. Pomiary tłumienności i parametru Return loss (straty odbiciowe) wykonać dwukrotnie, włączając źródło światła z obu stron łącza.

Instalacje elektryczne

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić wizualne sprawdzenie stanu ciągłości i izolacji przewodów elektrycznych, urządzeń elektrycznych i obudów urządzeń oraz wykonać pomiary i sprawdzenia odbiorcze wg wytycznych zawartych w stosownych normach i przepisach - w szczególności pomiary ochrony od porażeń. Wyniki pomiarów odnotować w protokole.

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

6. Rozwiązania równoważne

Projektowanie instalacji w ramach niniejszej dokumentacji zostało oparte na stosowanych obecnie przez Inwestora systemach i ich parametrach. Przy wykonaniu instalacji Wykonawca może zastosować dowolny system równoważny lub lepszy, o ile będzie on spełniał wymagania zdefiniowane w niniejszym projekcie, w szczególności parametry wydajnościowe i transmisyjne. Jako parametry istotne pod względem doboru rozwiązań równoważnych należy traktować zapisy podane w punktach 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. i 5.

Z technicznego punktu widzenia dozwolone jest wykonanie instalacji okablowania strukturalnego z zastosowaniem systemu o kategorii wyższej niż projektowana kat.6. Dozwolone jest także zastosowanie systemu ekranowanego w miejsce projektowanego nieekranowanego. W przypadku zmiany kategorii i sposobu ekranowania wymaga się, aby zastosowanie rozwiązań

równoważnych zostało poprzedzone wykonaniem projektu zamiennego, w którym jednoznacznie zostanie wykazane spełnienie wymagań. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. Jeżeli wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

W przypadku zastosowania systemu okablowania strukturalnego ekranowanego w kategorii 6A (kabel kat.7) dopuszcza się wykorzystanie wolnych portów w istniejących portach paneli krosowych (patchpaneli) kat.6A.

7. Zestawienie materiałów

Tabela nr 6. Zestawienie materiałów

Lp.	Numer katalogowy	Nazwa	J.m.	Ilość
1	LH 60X40	Listwa elektroinstalacyjna 60x40	m	244
2	LH 60X40+PEK 40	Listwa elektroinstalacyjna 60x40 z przegrodą	m	721
3	EKE 100x60	Listwa elektroinstalacyjna 100x60	m	3
4	EK 120X40+PEK 40	Listwa elektroinstalacyjna 120x40 z przegrodą	m	189
5	EKE 140X60+PEKE 60	Listwa elektroinstalacyjna 140x60 z przegrodą	m	18
6	KIO45 6380 40	Listwa elektroinstalacyjna 130x50 (Mosaic 45)	m	26
7	WBFP15.6SG	15U 600MM Gł. wisząca szara - zdejmowane osłony boczne	szt	1
8	540-302	Panel wentylacyjny, 2 wentylatory, dachowy do szafek wiszących typu EXL	szt	1
9	5010 025/K	Termostat z uchwytem	szt	1
10	5010 233/B	19"/1U listwa zasilająca 9-portowa z bolcem bez wyłącznika	szt	1
11	5061 032/12	Panel światłowodowy 19"/1U PREMIUM 12xSC simplex/MTRJ/E2000/LC duplex 1U	szt	2
12	5065 922	Adapter - coupler LC duplex, plastikowa obudowa, jednomodowy, ferrula ceramiczna (pod otwory SC)	szt	12
13	5065 001	Zaślepka otworu SC simplex	szt	12
14	5060 076/K	Kaseta światłowodowa dla 12 włókien do montażu w panelach światłowodowych – kompletna	szt	2
15	5060 170/45	Oslona termiczna spawu 45mm	szt	8
16	9199 018/1,0	Pigtail LC, Typ 9/125 jednomodowy, 1,0m	szt	8



17	9299 928/2,0	Patchcord LC-LC, 9/125 μ m duplex, jednomodowy, 2,0m	szt	2
18	7061 912	Światłowodowy kabel uniwersalny, jednotubowy CobiNet, SM 9/125, 12 włóknowy, LSOH	m	52
19	6931 1310	Patch Panel UTP kat.6 24*RJ45 19"/1U CobiNet TopLink RAL 7035 szary (poprzedni nr 6650 185)	szt	12
20	C-5010 077	Organizer poziomy kabli 19"/1U RAL 7035 szary	szt	12
21	SAN-PN2M	Puszka natynkowa 2-modułowa, biała	szt	106
22	SAN-RS2M	Ramka 2-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt	106
23	SAN-PN4M	Puszka natynkowa 4-modułowa, biała	szt	91
24	SAN-RS4M	Ramka 4-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt	91
25	SAN-PN6M	Puszka natynkowa 6-modułowa, biała	szt	22
26	SAN-RS6M	Ramka 6-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt	22
27	100-282	Adapter kątowy 45x45 mm EXL do modułów 2xRJ45 keystone (RAL 9010) - półokrągły	szt	122
28	6920 0112	Moduł RJ45 keystone CobiDat KS IPU 250, Cat. 6 UTP	szt	244
29	SAN-SE2ZB	Gniazdo elektryczne 45x90 mm, 2x2P+Z z blokadą, czerwone	szt	107
30	SAN-SE3ZB	Gniazdo elektryczne 45x135 mm, 3x2P+Z z blokadą, czerwone	szt	22
31	5030 600/1,0	Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat.6 klasa E U/UTP, szary 1,0m	szt	107
32	5030 600/3,0	Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat.6 klasa E U/UTP, szary 3,0m	szt	22
33	9311 0731	CobiCable 350 MHz Category 6 U/UTP LSOH 4x2xAWG23 Dca	m	10603
34	YDY_3x2,5_750	Przewód instalacyjny YDY 3x2,5 żo 750V	m	1401
35	YDY_5x4_750	Przewód instalacyjny YDY 5x4 żo 750V	m	15
36	YDY_5x6_750	Przewód instalacyjny YDY 5x6 żo 750V	m	68
37	YDY_5x10_750	Przewód instalacyjny YDY 5x10 żo 750V	m	113
38		Rozdzielnica główna komputerowa TK z wyposażeniem	kpl	1
39		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK0 z wyposażeniem	kpl	1
40		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK1 z wyposażeniem	kpl	1
41		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK2 z wyposażeniem	kpl	1
42		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK3 z wyposażeniem	kpl	1
43		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK4 z wyposażeniem	kpl	1
44		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TK5 z wyposażeniem	kpl	1
45		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TP1 z wyposażeniem	kpl	1
46		Rozdzielnica piętrowa komputerowa TP2 z wyposażeniem	kpl	1

8. Zalecenia instalacyjne i wykonywanie prac

- Okablowanie Punktów Logicznych powinno być ciągłe na całej długości toru bez złącz od stanowiska roboczego (PL) do panela rozdzielczego.
- Przy wykonywaniu instalacji należy zwrócić uwagę, aby długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie przekroczyła 90 metrów.
- Podczas montażu kabla w złączach szczelinowych należy dbać o jakość połączeń. Zaleca się aby maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie był większy niż 6 mm.
- Każdy kabel sieci strukturalnej powinien mieć trwałe i spójne oznaczenie na obu końcach, tj. przy module i na panelu krosowym wg przyjętego systemu numeracji.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych kabla jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie należy prowadzić w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń. Stosować opaski rzepowe, a nie plastikowe zaciskane.
- Po instalacji kabla instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Przy układaniu kabli należy zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta. Kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.
- Po wybudowaniu zaprojektowanej instalacji w miejscach prowadzenia prac budowlanych należy przywrócić obiekt do stanu sprzed prowadzenia robót instalatorskich.
- W przypadku konieczności wykonania instalacji w sposób odbiegający od niniejszego projektu zmiany należy uzgodnić z Inwestorem oraz nanieść stan faktyczny w dokumentacji powykonawczej.
- Prace przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy prowadzić przy odłączonym napięciu. Włączenie napięcia wykonać dopiero po całkowitym wykonaniu instalacji. Montaż urządzeń elektrycznych należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta. Należy zwracać szczególną uwagę na prawidłowość wykonania połączeń i styków elektrycznych.

9. Wykaz przepisów i norm

Przepisy główne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane oraz wydanych na jej podstawie przepisów prawa,
- Ustawa z 16 lipca 2004 roku Prawo Telekomunikacyjne,
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 26 października 2005 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 z dnia 9.03.2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2016/364 z dnia 1 lipca 2015 r.

Wykaz norm dla instalacji teleinformatycznych oraz normy pomocnicze w zakresie instalacji:

- **PN-EN 50173-1:2011** Tytuł: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- **PN-EN 50173-2:2008** Tytuł: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Tytuł: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50173-3:2008** Tytuł: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania przemysłowe
- **PN-EN 50173-3:2008/A1:2011** Tytuł: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania przemysłowe

- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości (oryg.)
- **PN-EN 50174-2:2010** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków (oryg.)
- **PN-EN 50174-3:2005** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **PN-EN 50346:2004** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN 50346:2004/A1:2009** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **ISO/IEC 11801 Wyd.2** Information technology – Generic cabling for customer.
- **PN-HD 60364:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- **PN-EN 50310:2016** Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.
- **PN-IEC 60364-5-52:2002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- **N SEP-E-007:2017-09** Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

11. Rysunki

Lp.	Numer / Oznaczenie	Kondygnacja	Tytuł
1	Rys. nr 1	Niski parter	Plan instalacji
2	Rys. nr 2	Niski parter (blok sportowy)	Plan instalacji
3	Rys. nr 3	Parter	Plan instalacji
4	Rys. nr 4	Piętro 1	Plan instalacji
5	Rys. nr 5	Piętro 2	Plan instalacji
6	Rys. nr 6	---	Schemat rozdzielnic TK
7	Rys. nr 7	---	Schemat rozdzielnic TK0
8	Rys. nr 8	---	Schemat rozdzielnic TK1
9	Rys. nr 9	---	Schemat rozdzielnic TK2
10	Rys. nr 10	---	Schemat rozdzielnic TK3
11	Rys. nr 11	---	Schemat rozdzielnic TK4
12	Rys. nr 12	---	Schemat rozdzielnic TK5

Metryka pliku:
[03]_Projekt_V01_01.docm