

INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE
PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO
ROMAN DEC

21-040 ŚWIDNIK KOSYNIERÓW 7/16 tel./ fax. (081) 468 50 57 kom. 0502 316 809

„PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY”

**TEMAT: PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY BUDOWY SIECI
OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO WRAZ Z
DEDYKOWANĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ.**

BRANŻA ELEKTRYCZNA

OBIEKT: URZĄD MIASTA LUBLIN, UL. WIENIAWSKA 14

INWESTOR: URZĄD MIASTA LUBLIN

Opracował:

Roman Dec
upr. nr 2678/Lb/94

SPIS TREŚCI

1.	<i>Wstęp</i>	3
1.1.	Wymagania Zamawiającego	3
1.2.	Założenia projektowe	3
2.	<i>Dedykowana instalacja elektryczna</i>	4
2.1.	Zasilanie	4
2.2.	Rozdzielnica TK-G	4
2.3.	Tablice piętrowe	4
2.4.	Instalacja odbiorcza	5
2.5.	System ochronny od porażień	5
2.6.	Ochrona przepięciowa urządzeń komputerowych	5
2.7.	Obliczenia	5
3.	<i>Okablowanie strukturalne</i>	8
3.1.	System okablowania strukturalnego	8
3.2.	Rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych	8
3.3.	Okablowanie Pionowe	9
3.4.	Sieć telefoniczna	10
3.5.	Okablowanie poziome	10
4.	<i>Prowadzenie instalacji</i>	11
5.	<i>Oznaczenie elementów okablowania</i>	11
5.1.	Dedykowana instalacja elektryczna	11
5.2.	Okablowanie strukturalne	12
6.	<i>Procedury testowe</i>	12
6.1.	Instalacja elektryczna	12
6.2.	Podsystem połączeń pionowych (magistralnych) sieci strukturalnej	13
6.3.	Podsystem połączeń poziomych sieci strukturalnej	13
6.3.1.	Testowane parametry okablowania	13
6.3.2.	Testowanie okablowania dystrybucyjnego	14
6.3.3.	Akceptacja testów okablowania strukturalnego	15
7.	<i>Odbiór techniczny instalacji</i>	15
7.1.	Zawartość Dokumentacji Powykonawczej	15
7.2.	Wizja lokalna	16
8.	<i>Wykaz materiałów zastosowanych do instalacji</i>	17
9.	<i>Zestawienie rysunków</i>	19
9.1.	Dedykowana instalacja elektryczna	19
9.2.	Okablowanie strukturalne	19

1. Wstęp

Niniejszy dokument jest projektem sieci strukturalnej wraz z dedykowaną instalacją elektryczną dla Urzędu Miasta w Lublinie, mieszczącego się w budynku przy ul. Wieniawskiej 14.

1.1. Wymagania Zamawiającego

Urząd Miasta w Lublinie określił wymagania dotyczące wykonania projektowanych instalacji, które mają zostać wykonane w budynkach przy ul. Wieniawskiej 14 w Lublinie podczas przeprowadzonych spotkań roboczych, oraz wizji lokalnych.

1.2. Założenia projektowe

Projekt będzie uwzględniał wyniki z przeprowadzonej wizji lokalnej, oraz następujące założenia:

- Założenia ogólne;
 - W każdym z rejonów kablowania (pięter) zostanie zbudowana sieć strukturalna obejmująca punkty końcowe w liczbie określonej podczas wizji lokalnych;
 - Punkt dostępu składać się będzie z podwójnego gniazda RJ45 i podwójnego gniazda elektrycznego 230V nie odwracającego fazy z blokadą przed włączeniem niepożądanych odbiorników;
 - W każdym z Lokalnych Punktów Dystrybucyjnych zostanie zamontowany stelaż (stelaże) dystrybucyjny 45U;
 - W węzłach dystrybucyjnych zostaną docelowo zainstalowane urządzenia aktywne sieci komputerowej (LAN / WAN);
 - Punkty dystrybucyjne zainstalowane zostaną na każdym piętrze w pomieszczeniu technicznym wskazanym przez inwestora;
 - Istniejące przyłącze zewnętrzne światłowodowe zostanie doprowadzone do MDF (I piętro);
 - Kable instalacji szkieletowej służące do transmisji głosu od każdego z punktów dystrybucyjnych doprowadzone zostaną na I piętro do pomieszczenia Centrali Telefonicznej
 - Przyjęto, normę nasycenia 1 punkt końcowy na około 5 m²;
- Sieć logiczna (telefoniczna i komputerowa);
 - Okablowanie strukturalne wykonane zostanie w strukturze gwiazdy, na bazie skrętki nieekranowanej UTP tworzącej połączenie typu punkt – węzeł;
 - Punktem koncentracji okablowania strukturalnego będzie panel, zamocowany na stelażu dystrybucyjnym;
 - Zastosowane zostaną kable przyłączeniowe typu UTP;
 - Zastosowane zostaną kable instalacyjne o przekroju AWG24;
 - Zastosowane będzie okablowanie spełniające wymagania kategorii 5e;
 - Zaproponowany zostanie jednorodny system oznaczeń gniazd i przyłączy w punkcie dystrybucyjnym.
 - Połączenia szkieletowe dedykowane jako telefoniczne zostaną zakończone na panelach RJ45 z następującym podziałem: w jednym panelu w punkcie dystrybucyjnym zostanie na każdym gnieździe RJ45 zakończona jedna para, natomiast w drugim panelu na każdym gnieździe RJ45 zostaną zakończone dwie pary kabla pionowego;
 - Połączenie szkieletowe składać się będzie z: kabla światłowodowego 6-cio włóknowego MM 50/125 μm, oraz dwóch skrętek UTP 4 parowych biegnących od każdego z IDF do MDF; oraz trzech kabli 25-parowych biegnących z każdego punktu dystrybucyjnego do centrali telefonicznej.
- Dedykowana instalacja elektryczna;
 - Jeden obwód elektryczny będzie zasiliał maksymalnie 6 punktów PEL.

- Obwody elektryczne zostaną zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi 30mA z charakterystyką typu A, oraz wyłącznikami nadprądowymi C16A.
- Na każdej kondygnacji zainstalowana zostanie tablica elektryczna instalacji dedykowanej.

2. Dedykowana instalacja elektryczna

2.1. Zasilanie

Zasilanie dedykowanej instalacji elektrycznej odbywać się będzie z rozdzielni głównej budynku. Z rozdzielni tej zasilane będą poszczególne tablice piętrowe, za pośrednictwem rozdzielnic głównej instalacji dedykowanej TK-G. W tym celu w polu nr 4 rozdzielni głównej budynku, należy zdemontować dwa rozłączniki bezpiecznikowe wielkości „00” i w ich miejsce zabudować rozłącznik bezpiecznikowy SPX-1 250A 3P z wkładkami bezpiecznikowymi gG 200A. Z zabezpieczenia wyprowadzić wlvz 5xLgY-95 mm² do TK-G. Widok pola nr 4 rozdzielni „RG” po przebudowie pokazano na rys. nr 2E.

Tablice piętrowe zostaną zabudowane w miejscach wskazanych na planach instalacji. W celu uniknięcia omyłkowych wyłączeń, zostaną wyposażone dodatkowo w drzwiczki z zamkiem patentowym. Schemat zasilania pokazano na rys. nr 1E

Główne obwody zasilające wykonane zostaną jako trójfazowe pięcioprzewodowe (L1, L2, L3, N, PE), natomiast obwody odbiorcze jako trójprzewodowe (L, N, PE). przekroje wszystkich przewodów dobrane zostały z uwzględnieniem możliwości wzrostu obciążenia oraz zapewnienia nie przekraczania dopuszczalnego 3% całkowitego spadku napięcia.

2.2. Rozdzielnica TK-G

Jest to rozdzielnica główna dedykowanej instalacji elektrycznej, Wykonana w oparciu o szafę naścienną typu XL3-400 firmy Legrand o wymiarach 1200x575 mm. Z rozdzielnic wyprowadzone zostały wewnętrzne linie zasilające tablic piętrowych.

Wyposażenie rozdzielnic stanowią: wyłączniki główne DPX-IS 250, zabezpieczenia przepięciowe, lampki sygnalizujące obecność napięcia i rozłączniki bezpiecznikowe. Do zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających, zastosowane zostały rozłączniki bezpiecznikowe typu SP-51 3P. Dodatkowo rozdzielnicę należy wyposażyć w drzwiczki przezroczyste przydymione z zamkiem patentowym

Widok oraz schemat zasadniczy rozdzielnic pokazano na rysunkach 3E.

2.3. Tablice piętrowe

Są to rozdzielnice natynkowe, 72 lub 96-modułowe typu XL3 160 firmy Legrand, wykonane z samo gasnącego termoplastycznego tworzywa w kolorze białym z drzwiczkami przezroczystymi przydymionymi, wyposażonymi w zamek patentowy.

Każda z tablic zostanie wyposażona na wejściu w rozłącznik izolacyjny FR-304 40A, pozwalający na odłączenie napięcia zasilającego w razie konieczności wykonania naprawy lub wymiany aparatury, zabezpieczenie przepięciowe klasy C, lampki sygnalizacyjne wskazujące obecność napięcia na tablicy. Zabezpieczenie obwodów odbiorczych stanowi wyłącznik różnicowoprądowy P302 25-30-A oraz wyłącznik nadprądowy S301C16.

Dokładny widok rozdzielnic oraz ich schemat zasadnicze pokazano na rys 4E÷15E, natomiast miejsce instalacji na planach rys. nr 16E÷28E.

UWAGA:

Wszystkie przewody wychodzące z rozdzielnic należy oznakować zgodnie z numerem obwodu na schemacie zasadniczym. Dodatkowo przy każdym wyłączniku umieścić dokładny opis adresowy. Ponadto we wszystkich tablicach umieścić wewnątrz napis „NIE WYŁĄCZAĆ – ZASILANIE SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO” i schematy tablic.

2.4. Instalacja odbiorcza

Instalację zasilającą sprzęt komputerowy należy wykonać przewodami miedzianymi kablukowymi YDYpżo 3x2,5mm²/750V. Każdy punkt dostępu wyposażyc w gniazdo elektryczne podwójne z bolcem ochronnym i blokadą przed włączeniem niepożądanych odbiorników. Gniazda montowane będą w puszkach natynkowych wspólnie z gniazdami sieci okablowania strukturalnego.

Główne trasy kablukowe prowadzone będą w korytkach instalacyjnych metalowych korytarzami ponad sufitem podwieszonym. Natomiast odejścia do pokoi biurowych wykonane zostaną w listwach instalacyjnych PCV. Listwy instalacyjne wykorzystywane będą wspólnie z okablowaniem strukturalnym. Miejsce instalacji gniazd i sposób doprowadzenia do nich instalacji pokazany został na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Należy również wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgY-10 pomiędzy szyną ochronną tablic piętrowych, a stojakami przełącznic sieci okablowania strukturalnego na poszczególnych kondygnacjach.

UWAGA:

Wszystkie obwody przy rozdzielnicach i gniazdach sieciowych oraz same gniazda oznaczyć zgodnie z numeracją na schematach.

2.5. System ochronny od porażen

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie realizowane przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I_n=30\text{mA}$. Niniejszą ochronę należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Charakterystyki urządzeń oraz przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby w przypadku zwarcia między przewodem ochronnym PE a fazowym, nastąpiło samoczynne odłączenie zasilania w czasie nie dłuższym od podanego w §413.1.4.2 PN-IEC 60364-4-41.

Sieć odbiorczą należy wykonać w układzie TT, co oznacza, że do każdego odbiornika należy doprowadzić osobny przewód neutralny N i przewód ochronny PE, przewodów tych nie wolno ze sobą łączyć. Wykonać połączenia wyrównawcze z szyny ochronnej tablic elektrycznych piętrowych do stojaków okablowania strukturalnego przewodem LgY-10 w kolorze żółto-zielonym.

2.6. Ochrona przepięciowa urządzeń komputerowych

Zastosowano dwustopniową ochronę przepięciową. Ochronniki klasy B zainstalowane zostaną w TK-G, natomiast ochronniki klasy C w tablicach elektrycznych piętrowych. Ochronniki należy włączyć między przewody fazowe i neutralny, a przewód ochronny.

2.7. Obliczenia

W tabeli poniżej zestawiono moce szczytowe i zapotrzebowane dla poszczególnych obwodów oraz dobór przewodów i zabezpieczeń linii zasilających.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
7	Tablica TK-7	Gniazda komputerowe	56	0,3	16,8														
		Punkt dystrybucyjny IDF7	1	1,0	1,0	0,56	0,85	9,97	8,47	14,4	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	41	0,54		
		Razem TK-7			17,8														
8	Tablica TK-8	Gniazda komputerowe	57	0,3	17,1														
		Punkt dystrybucyjny MDF8	1	1,0	1,0	0,56	0,85	10,14	8,62	14,7	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	46	0,60		
		Razem TK-8			18,1														
9	Tablica TK-9	Gniazda komputerowe	64	0,3	19,2														
		Punkt dystrybucyjny IDF9	1	1,0	1,0	0,49	0,85	9,9	8,42	14,3	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	51	0,64		
		Razem TK-9			20,2														
10	Tablica TK-10	Gniazda komputerowe	66	0,3	19,8														
		Punkt dystrybucyjny IDF10	1	1,0	1,0	0,49	0,85	10,19	8,66	14,7	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	56	0,70		
		Razem TK-10			20,8														
11	Tablica TK-11	Gniazda komputerowe	66	0,3	19,8														
		Punkt dystrybucyjny IDF11	1	1,0	1,0	0,49	0,85	10,19	8,66	14,7	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	61	0,75		
		Razem TK-11			20,8														
12	Tablica TK-12	Gniazda komputerowe	60	0,3	18,0														
		Punkt dystrybucyjny IDF12	1	1,0	1,0	0,49	0,85	9,31	7,91	13,5	gG 25A	YDYžo 5 x 10	60	0,7	42	66	0,75		
		Razem TK-12			19,0														
13	Rozdzielnica TK-G	Tablice TK-1 ÷ TK-12		236,0	0,52	0,85	121,96	103,67	176,2	gG 200A	5 x LgY - 95	264	0,85	224	10	0,13			

3. Okablowanie strukturalne

3.1. System okablowania strukturalnego

W opracowaniu wykorzystany zostanie jako przykładowy, system okablowania strukturalnego MOLEX PREMISE NETWORKS. Uwzględnione zostały wymogi techniczne stawiane zarówno przez normy, jak również producenta systemu okablowania. Dopuszcza się zastosowanie innego systemu okablowania strukturalnego o równoważnych parametrach technicznych.

System MOLEX PREMISE NETWORKS to kompletny system okablowania, w skład którego wychodzą wyłącznie komponenty produkowane przez MOLEX PREMISE NETWORKS lub jej podwykonawców. Instalując system MOLEX PREMISE NETWORKS mają Państwo pełną gwarancję, że ostateczny użytkownik, po uzyskaniu certyfikatu, będzie korzystał bez zakłóceń z możliwości przekazywania protokołów telefonicznych bądź informatycznych przez 25 lat.

Całość instalacji zostanie wykonana w technologii UTP PowerCat. Takie rozwiązanie gwarantuje utrzymanie parametrów toru transmisyjnego zgodnie z kategorią 5e.

3.2. Rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych

Proponowane rozwiązanie okablowania strukturalnego ma topologię gwiazdy z jednym Głównym Punktem Dystrybucyjnym (MDF) oraz dwunastoma Pośrednimi Punktami Dystrybucyjnymi (IDF). Dodatkowo należy uwzględnić połączenie pomiędzy MDF, a istniejącą szafą urządzeń transmisyjnych w pomieszczeniu technicznym na XIII p. Punkty IDF stanowią węzły koncentracji okablowania dla poszczególnych kondygnacji budynku, natomiast MDF wykorzystywany jest jedynie jako węzeł główny i nie obsługuje okablowania poziomego w budynku.

Wszystkie punkty dystrybucyjne piętrowe zostaną wykonane w oparciu o stojaki krosowe DATA RACK 19" 45U z podwójną ramą, natomiast w MDF należy zastosować szafy 42U 600x800.

Punkty dystrybucyjne wyznaczają rejony okablowania zgodnie z poniższą tabelą.

Oznaczenie rejonu okablowania	Numery kondygnacji
IDF1	Parter, I piętro
IDF2	II piętro
IDF3	III piętro.
IDF4	IV piętro.
IDF5	V piętro.
IDF6	VI piętro.
IDF7	VII piętro.
IDF8	VIII piętro.
IDF9	IX piętro.
IDF10	X piętro.
IDF11	XI piętro.
IDF12	XII piętro.
Istniejąca szafa urządzeń transmisyjnych na strychu	XIII piętro (strych).

W skład punktów dystrybucyjnych wchodzić będą następujące elementy:

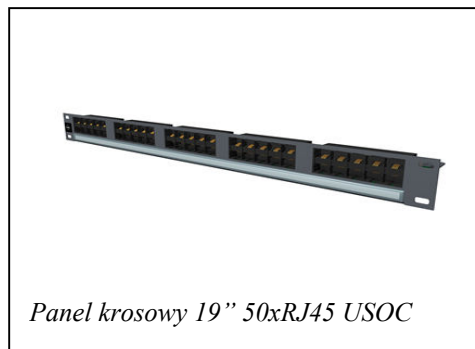
- Sieciowe urządzenia aktywne – zgodnie z osobnym opisem,
- Pola krosowe okablowania poziomego – wykonane w oparciu o panele krosowe 19-calowe 48xRJ45 oraz 24xRJ45, 568B, UTP, PowerCat 5e. Przy doborze ilości paneli krosowych został uwzględniony 10% zapas ilości portów na rozbudowę. Krosowanie pomiędzy urządzeniami aktywnymi a polem krosowym zrealizowane zostanie kablami krosowymi UTP RJ45-RJ45 poprzez przygotowane do tego celu przestrzenie boczne z wieszakami.
- Pole krosowe do obsługi połączeń magistralnych (okablowanie pionowe) – zbudowane przy wykorzystaniu światłowodowych paneli krosowych FMS III, 6xDuplex SC, 1U (w IDF), oraz FMS III 12xDuplex SC, 1U (w MDF). Krosowanie pomiędzy polem krosowym a urządzeniami aktywnymi odbywać się będzie światłowodowymi kablami krosowymi, duplex MM 50/125, SC - LC, oraz LC - LC,
- Pole krosowe do obsługi połączeń telefonicznych - wykonane w oparciu o panele krosowe 19-calowe 50xRJ45 KATT IDC, USOC 2 pary, UTP, 1U. Panele te pozwalają na budowę linii zarówno jedno- jak i dwuparowych. Krosowanie pomiędzy polem krosowym okablowania poziomego a polem krosowym telefonicznym wykonane zostanie przy pomocy kabli krosowych RJ45 2-parowy, sekwencja USOC, UTP.
- Integralnymi elementami węzła sieci będą ponadto:
 - panele zasilające
 - półka na zapas kabli
 - system do mechanicznego montażu kabli instalacyjnych i organizacji kabli krosowych
 - główną szynę uziemiającą.



Panel krosowy 19'' 48xRJ45 PowerCat



19'' Panel światłowodowy FMS III, 6xDuplex SC, 1U, Grafitowy



Panel krosowy 19'' 50xRJ45 USOC

3.3. Okablowanie Pionowe

Pośrednie Punkty Dystrybucyjne zostaną połączone z MDF 6-włóknowym kablem światłowodowym ogólnego stosowania MM 50/125 μ m. Wszystkie 6 włókien światłowodowych zostanie zakończone pig-tailami SC wpięte w adaptory, umieszczone w panelach światłowodowych FMS III. Oprócz połączeń głównych pomiędzy MDF i każdym IDF, przewidziane zostały połączenia rezerwowe, na które składają się dwa kable UTP 4-pary kat. 5e. Zestawienie wszystkich połączeń pionowych znajduje się na schemacie strukturalnym sieci (patrz rys. nr 1L).

Przyjęte rozwiązanie pozwala na zachowanie rezerwowych włókien światłowodowych, pomiędzy głównym węzłem sieci a węzłami lokalnymi, jak i wykonywanie połączeń rezerwowych w przypadku awarii połączeń głównych.

Do krosowania kabli horyzontalnych z urządzeniami aktywnymi przewidziano zastosowania sznurów połączeniowych RJ45 – RJ45 zaterminowanych zgodnie z normą 568B o długościach 1m i 2m.

Istniejące przyłącze światłowodowe zewnętrzne realizowane za pomocą kabla światłowodowego, który jest przełączony w mufie w piwnicy należy przełożyć z istniejącej szafy dystrybucyjnej znajdującej się na VIII piętrze w pokoju 807 do nowoprojektowanego MDF w pomieszczeniu centraly telefonicznej.

Dodatkowo należy wykonać połączenie pionowe (światłowód 6-włóknowy + 2xUTP kat. 5e) pomiędzy MDF i istniejącą szafą urządzeń transmisyjnych w pomieszczeniu technicznym na XIII piętrze budynku. Kabel światłowodowy w w/w szafie zakończyć na panelu światłowodowym FMS III 6 x duplex SC, natomiast kable UTP zakończyć na panelu 24xRJ45.

Kable sieci szkieletowej (okablowanie pionowe) należy prowadzić poprzez przebiecia stropowe w pomieszczeniach technicznych, w których będą punkty dystrybucyjne, na przykręcanych do ścian drabinkach kablowych firmy BAKS DKD300. Otwory w stropach muszą umożliwić prowadzenie drabinek bez przerw. Przejścia pomiędzy kondygnacjami należy uszczelnić masą uszczelniającą o odpowiedniej wytrzymałości pożarowej, zgodnie z wymaganiami p.poż.

Przewidziano, że na każdym piętrze począwszy od pierwszego, a na dwunastym skończywszy stanie punkt dystrybucyjny w pomieszczeniu technicznym wskazanym przez Inwestora.

3.4. Sieć telefoniczna

Dla potrzeb transmisji telefonicznej zostaną wykonane połączenia między poszczególnymi węzłami sieci a MDF zlokalizowanym na I piętrze budynku za pomocą kabli telefonicznych 25 parowych UTP kat. 3 firmy Molex. W celu zakończenia torów telefonicznych w każdym węźle zostaną zainstalowane panele 50xRJ45 USOC 2 pary. Ilości par kabli w poszczególnych relacjach oraz wielkość pola krosowego w węźle sieci określone zostały na podstawie ustaleń z Inwestorem. Wykaz połączeń wraz z zestawieniem ilości par podano w tabeli poniżej.

Relacja	Ilość par
MDF – IDF1	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF2	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF3	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF4	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF5	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF6	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF7	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF8	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF9	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF10	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF11	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)
MDF – IDF12	75 par (3 x UTP kat-3 25-parowy)

W punktach dystrybucyjnych krosowanie linii telefonicznych z paneli horyzontalnych na panele telefoniczne (50xRJ45) odbywać się będzie za pomocą sznurów połączeniowych RJ45 – RJ45 2-parowych o długościach 2m. i 1m.

3.5. Okablowanie poziome

Okablowanie poziome wykonane zostanie kablem UTP 4 pr. kat. 5e produkcji MOLEX PREMISE NETWORKS. Kable te będą biegły od krosownicy w Punkcie Dystrybucyjnym do gniazd stanowisk roboczych.

Wszystkie stanowiska biurowe wyposażone będą w typowy punkt dostępu, składający się z zespołu dwóch gniazd RJ45. Wkłady te zostaną zamontowane w puszcze natynkowej, instalowanej obok listwy instalacyjnej. Każde gniazdo opatrzone zostanie stosownym oznaczeniem pozwalającym na jednoznaczną identyfikację miejsca na krosownicy, odpowiadającemu danemu gniazdu. Połączenie



Gniazdo Mod Mosaic 22,5x45mm
1xRJ45 Kątowy, 568B, UTP,

gniazd z terminalami i stacjami roboczymi realizowane będzie przy użyciu kabli krosowych z wtyczkami RJ45 o długości 3m. Zarówno gniazda logiczne jak i telefoniczne wyposażone są w moduł ModMosaic 1xRJ45 kat. 5e. Zgodnie z ideą okablowania strukturalnego istnieje pełna dowolność co do wykorzystania tych gniazd.

4. Prowadzenie instalacji

W budynku, przy ul. Wieniawskiej 14 główne ciągi kablowe prowadzone będą w miarę możliwości korytarzami w korytkach metalowych ponad sufitami podwieszonymi, lub o ile będzie to niemożliwe w korytkach instalacyjnych PCV na tynku. Odejścia do poszczególnych gniazd dostępowych wykonane zostaną listwami instalacyjnymi PCV z przegrodą. Listwy PCV wykorzystywane będą do prowadzenia kabli sieci strukturalnej, dedykowanej instalacji elektrycznej, jak również w przyszłości instalacji elektrycznej ogólnej. W tym celu przewidujemy wykorzystanie kanałów PCV o rozmiarach 60x40, 90x40, 110x40 oraz kanałów 130x50. Natomiast w przypadku koryt metalowych należy zainstalować osobne ciągi dla instalacji logicznej i elektrycznej. Przekrój zastosowanego kanału jest zależny od ilości prowadzonych w nim kabli, z uwzględnieniem niezbędnego zapasu na rozbudowę oraz poprowadzenie w przyszłości instalacji elektrycznej ogólnej. Przejścia z korytarza do pomieszczeń należy wykonywać około 10 cm od stropu konstrukcyjnego i na tej też wysokości należy prowadzić listwy instalacyjne. W miejscach wskazanych na rysunkach należy zmienić wysokość prowadzenia listwy na 80 cm, licząc od poziomu podłogi. Listwy przewidziane do prowadzenia wzdłuż okien należy instalować pod parapetem. W miejscach gdzie wykonane zostaną gniazda wejściowe (końcowe) zainstalowane będą puszkami natynkowe przylistwowe. Przewidziane zostały osobne puszkami podwójne dla gniazd dedykowanej instalacji elektrycznej i pojedyncze dla gniazd okablowania strukturalnego. Puszki instalować obok siebie na tej samej wysokości. Gniazda instalacji elektrycznej ogólnej instalowane będą w osobnych puszkach natynkowych, które nie zostały uwzględnione w niniejszym opracowaniu. Piony kablowe zarówno sieci strukturalnej jak i instalacji elektrycznej należy prowadzić poprzez przebicia stropowe w pomieszczeniach punktów dystrybucyjnych, na przykręcanych do ścian drabinkach kablowych o szerokości 300 mm dla okablowania strukturalnego i 200 mm dla instalacji elektrycznej. Otwory w stropach muszą umożliwić prowadzenie drabinek bez przerw. **Przejścia przez strefy pożarowe należy uszczelnić masą uszczelniającą o odpowiedniej wytrzymałości pożarowej, zgodnie z wymaganiami p.poż.**

5. Oznaczenie elementów okablowania

Poniższy rozdział charakteryzuje zastosowany sposób oznaczeń. Jest on stosowany konsekwentnie na wszystkich schematach technicznych, rzutach pomieszczeń oraz w tabelach połączeń. Znajdzie on też odbicie w oznaczeniach umieszczonych na kablach, gniazdach oraz panelach.

W projekcie wprowadzono następujące oznaczenia:

5.1. Dedykowana instalacja elektryczna

1. Oznaczenie tablic piętrowych

Na każdej tablicy piętrowej należy umieścić etykietę z numerem **TK-kondygnacja#** gdzie:

TK – litera poprzedzająca numer tablicy,

kondygnacja# - oznacza numer kolejnej tablicy piętrowej (piętra),

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący TK-2.

2. Oznaczenie obwodu

Na wszystkich przewodach instalacji odbiorczej przy tablicach i gniazdach należy umieścić etykietę z numerem **tablica#/obwód#** gdzie:

Tablica# – oznacza numer kolejnej tablicy piętrowej,

obwód# - oznacza numer kolejnej obwodu w tablicy,

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący 1/12.

3. Oznaczenie gniazd elektrycznych

Na wszystkich gniazdach należy umieścić etykietę z numerem **tablica#/obwód#/nr#** gdzie:

Tablica# – oznacza numer kolejnej tablicy piętrowej,

obwód# - oznacza numer kolejnej obwodu w tablicy,
nr# - oznacza numer kolejny gniazda w obwodzie.
Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący 1/1/2.

5.2. Okablowanie strukturalne

1. Okablowanie poziome

Na każdym kablu, gnieździe użytkownika i panelu rozdzielczym należy umieścić etykietę z numerem **Stelaż#/Kanał#** gdzie:

Stelaż# - oznacza numer kolejnego punktu dystrybucyjnego,

Kanał# - jest kolejnym numerem gniazda na kondygnacji,

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący 01/25.

2. Okablowanie pionowe

Należy umieścić etykietę na każdym końcu kabla oraz na każdej grupie par na bloku krosującym według podanego schematu:

a) kable wieloparowe

KT Stelaż/#Kabel# gdzie:

KT – litera poprzedzająca kabel wieloparowy telefoniczny

Stelaż# - oznacza numer kolejnego punktu dystrybucyjnego, z którego wychodzi kabel,

kabel# - jest kolejnym numerem kabla pomiędzy każdym punktem dystrybucyjnym, a MDF,

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący KT11/1

b) kable światłowodowe

FC-Stelaż# gdzie:

FC – oznacz kabel światłowodowy,

Stelaż# - oznacza numer kolejnego punktu dystrybucyjnego, z którego wychodzi kabel,

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący FC-2

c) kable 4-parowe połączeń rezerwowych

UTP Stelaż/#Kabel# gdzie:

UTP – litera poprzedzająca kabel UTP

Stelaż# - oznacza numer kolejnego punktu dystrybucyjnego, z którego wychodzi kabel,

kabel# - jest kolejnym numerem kabla pomiędzy każdym pośrednim punktem dystrybucyjnym, a MDF,

Przykładowe oznaczenie może wyglądać w sposób następujący UTP7/2

6. Procedury testowe

6.1. Instalacja elektryczna

Dedykowaną instalację elektryczną po jej wykonaniu a przed przekazaniem do odbioru należy poddać oględzinom i próbom zgodnie z norm PN-IEC 60364-6-61.

Oględziny wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględzinami objąć między innymi:

- sprawdzenie czy urządzenia zainstalowane na stałe zostały prawidłowo dobrane i zamontowane i czy nie mają widocznych uszkodzeń,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,

- poprawność połączenia przewodów,
- dostęp do urządzeń umożliwiający wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

Po wykonaniu oględzin przeprowadzić niżej wymienione próby:

- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- samoczynnego wyłączenia zasilania.

Rezystancję izolacji zmierzy między kolejnymi parami przewodów czynnych oraz między każdym przewodem czynnym a ziemią. Pomiary należy wykonać prądem stałym przyrządem umożliwiającym zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu prądem 1 mA.

Skuteczność stanu ochrony realizowanej przez samoczynne wyłączenie zasilania sprawdzić, przeprowadzając pomiar pętli zwarciowej oraz sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych).

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Sprawdzenie zakończyć protokołem, który będzie załączony do dokumentacji powykonawczej.

6.2. Podsystem połączeń pionowych (magistralnych) sieci strukturalnej

Połączenia magistralne sieci komputerowej, wykonane 6-włóknowym kablem światłowodowym MM 50/125 μm , po zakończeniu montażu należy sprawdzić pomiarami transmisyjnymi miernikami mocy optycznej w dwóch oknach pomiarowych 850 nm i 1300 nm z dwóch stron, oraz wykonać pomiary reflektometryczne dwustronne dla dwóch długości fali 850/1300 nm. W przypadku krótkich docinków międzywęzłowych do pomiaru należy użyć dodatkowo kabla „rozbiegówki”, co pozwoli na uzyskanie czytelniejszego reflektogramu mierzonego odcinka światłowodu.

Przy pomiarach należy wprowadzić do reflektometru podany przez wytwórcę kabla współczynnik załamania fali dla danych włókien. Wyniki pomiarów powinny jednoznacznie określać :

- całkowitą długość optyczną linii.
- całkowitą tłumienność linii.

6.3. Podsystem połączeń poziomych sieci strukturalnej

Zgodnie z zaleceniami producenta, firmy Molex Premise Networks, okablowanie dystrybucyjne musi być testowane zgodnie z norm ISO/IEC 11801 dla klasy transmisji De (2000r.). Normie tej odpowiada amerykańska norma EIA/TIA 568A-5 oraz obowiązująca w Unii Europejskiej norma EN 50173 (lipiec 2000r.).

Kwalifikacje i certyfikaty grupy instalacyjnej powinny zapewnić otrzymanie od producenta, firmy Molex Premise Networks, 25-letniej Gwarancji Niezawodności Systemu.

6.3.1. Testowane parametry okablowania

Parametry statyczne okablowania

- Zamiana przewodów w parze,
- Zamiana przewodów pomiędzy parami,
- Zwarcie w parze,
- Zwarcie między parami,
- Brak połączenia.

Parametry dynamiczne okablowania

- Mapa połączeń, ciągłość przewodów (wire map, continuity of conductors),

- Długość (Length),
- Rezystancja (DC Loop Resistance),
- Opóźnienie propagacji (Propagation Delay),
- Skośne opóźnienie propagacji (Delay Skew),
- Osłabienie sygnału częścią odbitą (Return Loss),
- Tłumienność (Attenuation),
- Przesłuch para-para na tym samym końcu kabla (Near End Crosstalk - NEXT),
- Stosunek tłumienności do przesłuchu (Attenuation to Crosstalk Ratio - ACR),
- Suma przesłuchów para-pozostałe 3 pary (Power Sum NEXT - PSNEXT),
- Równoważony przesłuch para-para na przeciwległych końcach kabla (Equal Level Far End Crosstalk - ELFEXT),
- Suma równoważonych przesłuchów para- pozostałe 3 pary na przeciwległych końcach kabla (Power Sum Equal Level Far End Crosstalk - PSELFEXT),
- Stosunek tłumienności do sumy przesłuchów (Power Sum ACR - PSACR).

Graniczne wartości parametrów dynamicznych okablowania:

Class De

Permanent Link

Freq. [MHz]	Return-Loss [dB]	Attenuation [dB]	NEXT [dB]	PS-NEXT [dB]	EL-EXT [dB]	PS-EL-FEXT [dB]	ACR [dB]	PS-ACR [dB]
1,0	>19,0	<4,0	>60,0	>57,0	>58,6	>55,6	>60,0	>57,0
4,0	>19,0	<4,0	>54,8	>51,8	>46,6	>43,6	>51,0	>48,0
10,0	>19,0	<6,1	>48,5	>45,5	>38,6	>35,6	>42,2	>39,4
16,0	>19,0	<7,7	>45,2	>42,2	>34,5	>31,5	>37,5	>34,5
20,0	>19,0	<8,7	>43,7	>40,7	>32,6	>29,6	>35,0	>32,0
31,25	>17,1	<10,9	>40,5	>37,5	>28,7	>25,7	>29,6	>26,6
62,5	>14,0	<15,8	>35,7	>32,7	>22,7	>19,7	>19,8	>16,8
100,0	>12,0	<20,4	>32,3	>29,3	>18,6	>15,6	>11,9	>8,9

DC Loop Resistance	[Ohm]:	<40	
Propagation Delay	[ns]:	< 0.544+0.036/sqrt(f)	1 <f<100 [MHz]
Delay Skew	[ns]:	< 0.05	1 <f<100 [MHz]
Length	[m]:	< 90.	

6.3.2. Testowanie okablowania dystrybucyjnego

1. Testowanie systemu okablowania dystrybucyjnego przeprowadzić po zakończeniu wszystkich prac montażowych i instalacyjnych.
2. Skonfigurować tester:
 - Wybrać właściwy typ kabla UTP
 - Sprawdzić wykaz mierzonych parametrów dla wybranego rodzaju testu i ewentualnie skorygować ustawienia
3. Urządzenia pomiarowe skalibrować przed przystąpieniem do testowania.
4. Do połączenia urządzeń pomiarowych z przyłączami w gnieździe i w polu krosowym używać tylko kabli pomiarowych dostarczonych razem z urządzeniami pomiarowymi. Tester łączyć z przyłączami w polu krosowym szafy dystrybucyjnej a jednostkę zdalną z przyłączami w gnieździe.

5. Przeprowadzić testy dla wszystkich połączeń okablowania dystrybucyjnego. Przy zapisywaniu każdego testu do pamięci testera wpisać właściwy numer obwodu (Circuit ID:) odpowiadający numeracji przyłącza RJ45 w gnieździe.
6. W połączeniach, które nie przeszły testu z wynikiem pozytywnym, usunąć przyczyny niezgodności. Wykonać ponownie testowanie.
7. W przypadku konieczności wymiany uszkodzonego kabla postępować następująco:
 - odciąć uszkodzony kabel UTP w kanale kablowym przy gnieździe naściennym,
 - zdemontować moduł przyłączeniowy RJ45 w gnieździe naściennym i delikatnie odłączyć od niego kabel UTP,
 - odciąć uszkodzony kabel UTP w szafie węzła sieci strukturalnej przy panelu krosowym,
 - zdemontować delikatnie kabel UTP ze złącz szczelinowego, krosownicy,
 - nie wyjmować z kanałów kablowych uszkodzonego kabla UTP,
 - ułożyć nowy kabel UTP zgodnie z procedurami instalacyjnymi,
 - podłączyć kabel do modułów przyłączeniowych RJ45 na obydwu końcach i wykonać ponowny montaż zgodnie z procedurami instalacyjnymi,
 - wykonać testowanie wymienionego okablowania.

6.3.3. Akceptacja testów okablowania strukturalnego

Całe okablowanie dystrybucyjne powinno spełniać wymogi dla klasy transmisji De (2000r.). To oznacza, że bezwzględnie wszystkie testy muszą mieć wynik pozytywny.

7. Odbiór techniczny instalacji

Odbiór zostanie przeprowadzony w miejscu wykonania instalacji. Instalację do odbioru przekazuje Kierownik ekipy instalacyjnej. Instalacja będzie odbierana przez przedstawiciela Zamawiającego. Kierownik ekipy instalacyjnej przekazuje przedstawicielowi Zamawiającego dokumentację powykonawczą instalacji.

7.1. Zawartość Dokumentacji Powykonawczej

Dostarczony przed instalacją projekt techniczny po zakończeniu prac, należy uzupełnić o następujące dane:

- Specyfikację materiałów zużytych do budowy instalacji.
- Zweryfikowaną lokalizację gniazd sieci strukturalnej. W przypadku zmiany miejsc montażu, nowe lokalizacje zostaną odręcznie naniesione na zawartych w projekcie rzutach budynku. Relokowane gniazda muszą zachować swoją pierwotną numerację przyłączy (w ramach kondygnacji).
- Aktualne schematy elektryczne oraz plany instalacyjne.
- Weryfikację lokalizacji tras kanałowych. W przypadku zmiany miejsc montażu, nowe lokalizacje zostaną odręcznie naniesione na zawartych w projekcie rzutach budynku..
- Weryfikację lokalizacji szafy węzła sieci strukturalnej. W przypadku zmiany, nowa lokalizacja zostanie odręcznie naniesiona na zawartych w projekcie rzutach budynku.

Ponadto Kierownik ekipy instalacyjnej przekazuje przedstawicielowi Zamawiającego dokumentację pomiarową zawierającą:

- Protokoły pomiarów okablowania magistralnego

- Wydruki raportów z testowania okablowania dystrybucyjnego dla wszystkich przyłączy, sprawdzone, zatwierdzone i podpisane przez Kierownika ekipy instalacyjnej.
- Raporty z testowania okablowania dystrybucyjnego dla wszystkich przyłączy, w postaci elektronicznej, na dyskietce komputerowej.
- Protokoły pomiarów elektrycznych:
 - samoczynnego wyłączania zasilania,
 - czasów działania wyłączników różnicowoprądowych,
 - rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.

7.2. Wizja lokalna

Po otrzymaniu w/w dokumentów przedstawiciel Zamawiającego przystąpi do wizji lokalnej mającej na celu sprawdzenie zgodności dostarczonej dokumentacji powykonawczej z wykonaną instalacją oraz jakość jej wykonania. Wizja lokalna zostanie przeprowadzona w następujących etapach:

- Sprawdzenie jakości montażu okanałowania magistralnego i jego lokalizacja oraz estetyka wykonania i pozostawiony po montażach stan czystości, szczególnie w miejscach wykonania przepustów kanałowych przez ściany i stropy;
- Sprawdzenie poprawności okablowania w losowo wybranym miejscu kanałów magistralnych;
- Sprawdzenie montażu okanałowania dystrybucyjnego i jego lokalizacja oraz estetyka wykonania i pozostawiony po montażach stan czystości, szczególnie w miejscach wykonania przepustów kanałowych przez ściany i stropy;
- Sprawdzenie poprawności okablowania w losowo wybranym miejscu kanałów dystrybucyjnych;
- Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń elektrycznych w kanałach, zgodnie z wytycznymi opisanymi w projekcie;
- Sprawdzenie wykonania oznaczeń połączeń obwodów elektrycznych zgodnie z projektem;
- Sprawdzenie jakości montażu mechanicznego gniazd sieciowych i ich lokalizacja oraz estetyka wykonania i pozostawiony po montażu stan czystości;
- Sprawdzenie zgodności z projektem i poprawności numeracji przyłączy RJ45 w gniazdach;
- Sprawdzenie fazowania gniazd elektrycznych;
- Sprawdzenie zgodności z projektem i poprawności oznaczeń gniazd elektrycznych;
- Sprawdzenie montażu tablic elektrycznych TK;
- Sprawdzenie wykonania mostkowania aparatów elektrycznych;
- Sprawdzenie wiązkania i ułożenia w tablicy przewodów krosujących;
- Sprawdzenie zachowania kolorystyki przewodów dla obwodów fazowych, neutralnych i ochronnych;
- Sprawdzenie opisu obwodów elektrycznych oraz całej tablicy TK;
- Sprawdzenie zgodności z projektem oraz jakości montażu elementów w szafie węzła sieci strukturalnej;
- Sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli UTP w szafie, włącznie z pozostawionym zapasem okablowania;
- Sprawdzenie poprawności prowadzenia kabla telefonicznego w szafie;
- Sprawdzenie poprawności numeracji przyłączy RJ45 w panelu krosowym;
- Sprawdzenie poprawności podłączenia kabla telefonicznego w polu krosowym w wydzielonym pomieszczeniu węzła;
- Sprawdzenie poprawności podłączenia kabla telefonicznego w polu krosowym centrali telefonicznej;
- Sprawdzenie poprawności wykonania testów okablowania sieci strukturalnej. Przedstawiciel Zamawiającego wykona kontrolne testowania dla losowo wybranych przyłączy;
- Sprawdzenie losowe wyników pomiarów elektrycznych

8. Wykaz materiałów podstawowych zastosowanych do instalacji

L.p.	Producent/ katalog	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1.		Instalacja elektryczna			
1.1.		Rozdzielnica TK-G wg rys. nr 3E	kpl.	1	
1.2.		Rozdzielnica TK-1 wg rys. nr 4E	kpl.	1	
1.3.		Rozdzielnica TK-2 wg rys. nr 5E	kpl.	1	
1.4.		Rozdzielnica TK-3 wg rys. nr 6E	kpl.	1	
1.5.		Rozdzielnica TK-4 wg rys. nr 7E	kpl.	1	
1.6.		Rozdzielnica TK-5 wg rys. nr 8E	kpl.	1	
1.7.		Rozdzielnica TK-6 wg rys. nr 9E	kpl.	1	
1.8.		Rozdzielnica TK-7 wg rys. nr 10E	kpl.	1	
1.9.		Rozdzielnica TK-8 wg rys. nr 11E	kpl.	1	
1.10.		Rozdzielnica TK-9 wg rys. nr 12E	kpl.	1	
1.11.		Rozdzielnica TK-10 wg rys. nr 13E	kpl.	1	
1.12.		Rozdzielnica TK-11 wg rys. nr 14E	kpl.	1	
1.13.		Rozdzielnica TK-12 wg rys. nr 15E	kpl.	1	
1.14.	Legrand/6052 04	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX 1 250A 3P	Szt.	1	
1.15.	Legrand/074195	Gniazdo elektryczne podwójne z blokadą w standardzie M45	Szt.	768	
1.16.	Legrand/050299	Klucz odblokowujący	Szt.	1536	
1.17.		Przewód LgYżo-10	m	460	
1.18.		Przewód LgY-16 (różne kolory)	m	160	
1.19.		Przewód LgY-95 (różne kolory)	m	55	
1.20.		Przewód YDYpżo 3x2,5 mm ² /750V	m	16000	
1.21.		Przewód YDYżo 5x10 mm ² /750V	m	520	
2.		Okablowanie strukturalne			
2.1.	FPC-A4020-00	Światłowód krosowy, duplex MM 50/125 OM2, Duplex LC-Duplex SC, 2m	Szt.	16	
2.2.	FPC-A4010-00	Światłowód krosowy, duplex MM 50/125 OM2, Duplex LC-Duplex SC, 1m	Szt.	8	
2.3.	FPC-44020-00	Światłowód krosowy duplex MM 50/125 OM2 Duplex SC - Duplex SC, 2.0m	Szt.	4	
2.4.	FPC-AA010-00	Światłowód krosowy duplex MM 50/125 OM2, Duplex LC-Duplex LC, 1 m	Szt.	8	
2.5.	91.9B.522.0020E	Światłowód krosowy, duplex MM 50/125 OM2, MT-RJ żeński – Duplex SC, 2.0m	Szt.	8	
2.6.	Molex/39-X043	Kabel telefoniczny 25 parowy, UTP, kat. 3	m.	2400	
2.7.	Molex/39-504-PS	Kabel UTP PowerCat 5e PVC 4 pary	m.	72000	
2.8.	Molex/RAA-00118	Szafa stojąca 19", 42U, 600x800	szt	2	
2.9.	Molex/RAA-00137	Cokół 120 mm do szafy 600x800	szt	2	
2.10.	Rittal/7445000	Stojak Data Rack 19"45U	Szt.	12	
2.11.	Rittal/7299000	Stojak Data Rack druga płaszczyzna	Szt.	12	
2.12.	Rittal/7401000	Stojak Data Rack wsporniki wgłębne	opak	12	
2.13.	Rittal/7145035	Półka 19" gł. 500mm	Szt.	12	
2.14.	Molex/RAA-00145	Panel wentylatorów 4W	Szt.	2	
2.15.	Molex/25.D0150	Panel zasilający – filtrujący 5x220V	Szt.	14	
2.16.	Molex/91.SC.120.D001G	19" Panel światłowodowy FMS III, 6xDuplex SC, 1U, Grafitowy	Szt.	13	
2.17.	Molex/FPC-03020-00	Pig-tail MM 50/125 SC 2.0m	Szt.	160	
2.18.	Molex/KFR-00008	Oslona spawów światłowodowych, 45 mm	Szt.	160	
2.19.	Molex/AFR-00001P	Uniwersalna kasetka światłowodowa - zestaw	Szt.	21	

2.20.	Molex/30-X831	19" Panel światłowodowy FMS III, 12xDuplex SC MM, 1U, Grafitowy	Szt.	4
2.21.	Molex/ CFR-0424	6 włóknowy wewnętrzny kabel światłowodowy MM 50/125, ścisła tuba	m	850
2.22.	Molex/25.A029G	Panel 19-calowy ze szczotką, 1U, Grafitowy	Szt.	16
2.23.	Molex/25.B013G	Panel 19-calowy z wieszakami, 2U, Grafitowy	Szt.	24
2.24.	Molex/25.B016G	Panel 19-calowy z wieszakami, 1U, Grafitowy	Szt.	79
2.25.	Molex/PID-00058	Panel 19-calowy 24xRJ45, KATT, 568B, UTP, PowerCat 5e, 1U, Grafitowy	Szt.	5
2.26.	Molex/PID-00059	Panel 19-calowy 48xRJ45, KATT, 568B, UTP, PowerCat 5e, 2U, Grafitowy	Szt.	35
2.27.	Molex/PID-00145	Panel 19-calowy 50xRJ45, KATT IDC, USOC 2 pary, UTP, 1U, Grafitowy	Szt.	42
2.28.	Molex/16.1B.011.A1032	Mod Mosaic 22,5x45mm 1xRJ45 Kątowy, 568B, UTP, PowerCat 5e, Białe	Szt.	1468
2.29.	Molex/PCD-00181-0E	Kabel krosowy RJ45, 568B-P, UTP linka, PowerCat 5e, 2m, Szary	Szt.	420
2.30.	Molex/PCD-00182-0E	Kabel krosowy RJ45, 568B-P, UTP linka, PowerCat 5e, 3m, Szary	Szt.	740
2.31.	Molex/PCD-00180-0E	Kabel krosowy RJ45, 568B-P, UTP linka, PowerCat 5e, 1m, Szary	Szt.	350
2.32.	Molex/ 45.0E.019.D001E	Kabel krosowy RJ45 2-parowy, sekwencja USOC, UTP linka, Kat 3, 1m, Szary	Szt.	380
2.33.	Molex/ 45.0E.019.D002E	Kabel krosowy RJ45 2-parowy, sekwencja USOC, UTP linka, Kat 3, 2m, Szary	Szt.	380
3.	Koryta, listwy, puszki			
3.1.	Legrand/0893 20	Puszka na tynk 2 mod. Mosaic45	Szt.	734
3.2.	Legrand/0748 02	Suport metalowy do puszki 2 mod. Mosaic45	Szt.	734
3.3.	Legrand/0750 02	Ramka biała do puszki 2 mod. Mosaic45	Szt.	734
3.4.	Legrand/0893 24	Puszka na tynk 4 mod. Mosaic45	Szt.	768
3.5.	Legrand/0748 04	Suport metalowy do puszki 4 mod. Mosaic45	Szt.	768
3.6.	Legrand/0750 10	Ramka biała do puszki 4 mod. Mosaic45	Szt.	768
3.7.	Legrand/0307 07	Kolumna kablowa 3,9 m	kpl.	2
3.8.	Legrand/3301 11	Listwa kablowa KI60x40.2 z przegrodą i pokrywą	m.	2850
3.9.	Legrand/3301 20	Listwa kablowa KI90x40.1 z przegrodą i pokrywą	m.	250
3.10.	Legrand/3301 30	Listwa kablowa KI110x40.1 z przegrodą i pokrywą	m.	230
3.11.	Legrand/3302 20	Listwa kablowa KIO130x50 z przegrodą i pokrywą	m.	95
3.12.	Legrand/3302 30	Listwa kablowa KIO160x50 z przegrodą i pokrywą	m.	48
3.13.	Legrand	Łączniki różne listwy 60x40	Szt.	1450
3.14.	Legrand	Łączniki różne listwy 90x40	Szt.	85
3.15.	Legrand	Łączniki różne kanału 110x40	Szt.	75
3.16.	Legrand	Łączniki różne kanału 130x50	Szt.	26
3.17.	Legrand	Łączniki różne kanału 160x50	Szt.	10
3.18.	Baks/DKD300	Drabinka kablowa 300 mm	m	120
3.19.	Baks/DKD200	Drabinka kablowa 200 mm	m	50
3.20.	Baks/PTS	Podstawa trójkątna do mocowania drabinki	szt	340
3.21.	Baks/KPR50/2	Metalowe koryto kablowe 50x42	m.	46
3.22.	Baks/KPR150/2	Metalowe koryto kablowe 150x42	m.	45
3.23.	Baks/WSO150	Wieszak sufitowy korytka 150x42	Szt.	45
3.24.	BAKS/WSO100	Wieszak sufitowy korytka 100x42	Szt.	1280
3.25.	Baks/KPR100/2	Metalowe koryto kablowe 100x42	m.	1280
3.26.	BAKS/WSO50	Wieszak sufitowy korytka 50x42	Szt.	46

9. Zestawienie rysunków

9.1. Dedykowana instalacja elektryczna

1. Struktura zasilania dedykowanej instalacji elektrycznej	rys. nr 1E
2. Widok rozdzielni RG – stan po przebudowie	rys. nr 2E
3. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-G	rys. nr 3E
4. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-1	rys. nr 4E
5. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-2	rys. nr 5E
6. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-3	rys. nr 6E
7. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-4	rys. nr 7E
8. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-5	rys. nr 8E
9. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-6	rys. nr 9E
10. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-7	rys. nr 10E
11. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-8	rys. nr 11E
12. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-9	rys. nr 12E
13. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-10	rys. nr 13E
14. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-11	rys. nr 14E
15. Dedykowana instalacja elektryczna – tablica TK-12	rys. nr 15E
16. Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru	rys. nr 16E
17. Plan instalacji elektrycznej – rzut I piętra	rys. nr 17E
18. Plan instalacji elektrycznej – rzut II piętra	rys. nr 18E
19. Plan instalacji elektrycznej – rzut III piętra	rys. nr 19E
20. Plan instalacji elektrycznej – rzut IV piętra	rys. nr 20E
21. Plan instalacji elektrycznej – rzut V piętra	rys. nr 21E
22. Plan instalacji elektrycznej – rzut VI piętra	rys. nr 22E
23. Plan instalacji elektrycznej – rzut VII piętra	rys. nr 23E
24. Plan instalacji elektrycznej – rzut VIII piętra	rys. nr 24E
25. Plan instalacji elektrycznej – rzut IX piętra	rys. nr 25E
26. Plan instalacji elektrycznej – rzut X piętra	rys. nr 26E
27. Plan instalacji elektrycznej – rzut XI piętra	rys. nr 27E
28. Plan instalacji elektrycznej – rzut XII piętra	rys. nr 28E

9.2. Okablowanie strukturalne

1. Struktura sieci logicznej	rys. nr 1L
2. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut parteru	rys. nr 2L
3. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut I piętra	rys. nr 3L
4. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut II piętra	rys. nr 4L
5. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut III piętra	rys. nr 5L
6. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut IV piętra	rys. nr 6L
7. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut V piętra	rys. nr 7L
8. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut VI piętra	rys. nr 8L
9. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut VII piętra	rys. nr 9L
10. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut VIII piętra	rys. nr 10L
11. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut IX piętra	rys. nr 11L
12. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut X piętra	rys. nr 12L
13. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut XI piętra	rys. nr 13L
14. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut XII piętra	rys. nr 14L
15. Plan instalacji okablowania strukturalnego – rzut XIII piętra	rys. nr 15L
16. Widok Głównego Punktu Dystrybucyjnego MDF – I piętro	rys. nr 16L
17. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF1 – I piętro	rys. nr 17L
18. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF2 – II piętro	rys. nr 18L

19. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF3 – III piętro	rys. nr 19L
20. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF4 – IV piętro	rys. nr 20L
21. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF5 – V piętro	rys. nr 21L
22. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF6 – VI piętro	rys. nr 22L
23. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF7 – VII piętro	rys. nr 23L
24. Widok Punktu Dystrybucyjnego MDF8 – VIII piętro	rys. nr 24L
25. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF9 – IX piętro	rys. nr 25L
26. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF10 – X piętro	rys. nr 26L
27. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF11 – XI piętro	rys. nr 27L
28. Widok Punktu Dystrybucyjnego IDF12 – XII piętro	rys. nr 28L
29. Widok istniejącej szafy urządzeń transmisyjnych – XIII piętro	rys. nr 29L