

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. 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. W szczególności w przypadku urządzeń pasywnych i aktywnych sieci teleinformatycznej oraz telefonicznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki sieciowe i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej – przedstawiciel Inwestora oraz Projektant.

1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji okablowania strukturalnego.

2. Standard okablowania i gwarancja systemu

Okablowanie strukturalne powinno zostać zaprojektowane w oparciu o nie gorszy system niż Molex Premise Networks PowerCat 6, klasy E (złożony z elementów kategorii 6 UTP). Jako alternatywne dopuszczone są tylko systemy okablowania „premium” takie jak np. Panduit.

Okablowanie musi być wykonane w standardzie EIA568B, ze względu na to, żeby było zgodne z istniejącym okablowaniem w sieci AMU-NET.

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” i inne elementy dodatkowe. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione).
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E).

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2002).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowana Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Channel oraz Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007.

W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego pracownika – wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta). Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia gwarancji bezpłatnie Użytkownikowi końcowemu (umowa i zdolność oferenta do udzielenia gwarancji powinna być potwierdzona w oddzielnym piśmie od producenta okablowania).
 - wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT – Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

3. Prowadzenie kabli

Przewody do szaf powinny zostać wprowadzone dołem (przez przepusty szczotkowe w cokołach w przypadku szaf). Zapas kabli powinien zostać zwinięty i umieszczony w cokołach szaf. Kanały kablowe w pomieszczeniach przewidzianych na punkty dystrybucyjne powinny być typu otwartego (drabinki kablowe, koryta druciane, itp).

Ustawienie szaf lub stojaków musi spowodować swobodny do nich dostęp przynajmniej z trzech stron.

Szafy i stojaki należy podłączyć do szyny uziemiającej przewodem LgY 25 mm².

4. Oznaczenie punktów abonenckich

Numery gniazd abonenckich powinny znajdować się pod lub nad każdym gniazdem.

Sposób oznaczania:

1/1/01

Pierwszy znak oznacza numer punktu dystrybucyjnego. Drugi Znak oznacza numer patch panelu w szafie dystrybucyjnej. Dwie kolejne cyfry oznaczają numer portu na danym patch panelu.

5. Oznaczenie w punktach dystrybucyjnych

Panele krosowe w punkcie dystrybucyjnym powinny zostać ponumerowane od góry do dołu (tylko te panele, w których zaterminowane są trasy z gniazd abonenckich). Numeracja paneli powinna rozpoczynać się od 1 i kończyć na 9, a następnie rozpoczynać się od litery A i kończyć na literze Z (w zależności od ilości paneli krosowych).

6. Oznaczenie kabli

Kable powinny być oznaczone w ten sam sposób co gniazda abonenckie, czyli kabel zakończony w gnieździe o numerze 1/1/01 powinien posiadać etykietę 1/1/01.

7. Punkty logiczne

- Stanowiska biurowe
 - każde stanowisko należy wyposażać w poczwórny punkt logiczny (4 × RJ45).
- Stanowiska komputerowe w salach konferencyjnych, wykładowych, szkoleniowych i pracowniach komputerowych

- na każde stanowisko należy przewidzieć podwójny punkt logiczny ($2 \times$ RJ45).
- Urządzenia wielofunkcyjne i drukarki
 - Dla każdego urządzenia należy zaprojektować podwójny punkt logiczny ($2 \times$ RJ45).
- Punkty dostępne Wi-Fi
 - Każdy punkt dostępowy powinien być podłączony do podwójnego punktu logicznego ($2 \times$ RJ45).
- Lokalizacja punktów dostępowych musi być zgodna z symulacją sieci bezprzewodowej wykonaną w dedykowanym oprogramowaniu (np. Ekahau).
- Do symulacji należy przyjąć punkt dostępowy Cisco Catalyst 9105AX (C9105AXI-E), antena wewnętrzna, montaż sufitowy, Wi-Fi 6, 2×2 :2 MIMO, wraz z uchwytem montażowym.
- W pomieszczeniach o dużym zagęszczeniu użytkowników (sale konferencyjne, szkoleniowe, wykładowe) należy przewidzieć dodatkowe punkty dostępne, tak aby do jednego urządzenia podłączało się maksymalnie 40 użytkowników.
- Okablowanie pod urządzenia sieci bezprzewodowej

8. Pomiary oraz dokumentacja powykonawcza

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST

Omniscanner, FLUKE DTX) i umożliwiać pomiar systemów klasy E w paśmie do min. 350MHz.

Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru kanału transmisyjnego Kategorii 6/Klasy E (niespecjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami przyłączeniowymi i krosowymi, czyli obejmuje zakres od urządzenia aktywnego do karty sieciowej. Procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.

Dodatkowo, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Mapa połączeń
- Impedancja
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Prędkość propagacji
- Opóźnienie propagacji
- Tłumienie
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Stratność odbiciowa
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Podane wartości graniczne (limit)

- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać w dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm. Powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji „OF-300”

9.1.2.6. Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego wielomodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:

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

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

Punkt dystrybucyjny PD1:

	PD1 (4.30)	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 96 portowa SC/PC (GPD) (24G OM3 + 12J OS2)	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Panel 24 portowy	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Prowadnica MOLEX	6
7	Panel 24 portowy	7
8	Panel 24 portowy	8
9	Prowadnica MOLEX	9
10	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	12
13	Prowadnica MOLEX	13
14	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	14
15	Prowadnica MOLEX	15
16	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	18
19	Prowadnica MOLEX	19
20	Panel 24 portowy	20
21	Panel 24 portowy	21
22	Prowadnica MOLEX	22
23	Panel 24 portowy	23
24	Panel 24 portowy	24
25	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy	26
27	Panel 24 portowy	27
28	Prowadnica MOLEX	28
29	Panel 24 portowy	29
30	Panel 24 portowy	30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	32
33	Prowadnica MOLEX	33
34	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	34
35	Prowadnica MOLEX	35
36	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	36
37	Prowadnica MOLEX	37
38		38
39		39
40	Prowadnica MOLEX	40
41	Panel 50 portowy kat. 3	41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD2:

	PD2 (4.30)	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 96 portowa SC/PC (GPD) (24G OM3 + 12J OS2)	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Panel 24 portowy	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Prowadnica MOLEX	6
7	Panel 24 portowy	7
8	Panel 24 portowy	8
9	Prowadnica MOLEX	9
10	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	12
13	Prowadnica MOLEX	13
14	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	14
15	Prowadnica MOLEX	15
16	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	18
19	Prowadnica MOLEX	19
20	Panel 24 portowy	20
21	Panel 24 portowy	21
22	Prowadnica MOLEX	22
23	Panel 24 portowy	23
24	Panel 24 portowy	24
25	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy	26
27	Panel 24 portowy	27
28	Prowadnica MOLEX	28
29	Panel 24 portowy	29
30	Panel 24 portowy	30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	32
33	Prowadnica MOLEX	33
34	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	34
35	Prowadnica MOLEX	35
36	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	36
37	Prowadnica MOLEX	37
38	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	38
39	Prowadnica MOLEX	39
40	Panel 24 portowy	40
41		41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD3:

	PD3 (4.30)	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 96 portowa SC/PC (GPD) (24G OM3 + 12J OS2)	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Panel 24 portowy	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Prowadnica MOLEX	6
7	Panel 24 portowy	7
8	Panel 24 portowy	8
9	Prowadnica MOLEX	9
10	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	12
13	Prowadnica MOLEX	13
14	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	14
15	Prowadnica MOLEX	15
16	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	18
19	Prowadnica MOLEX	19
20	Panel 24 portowy	20
21	Panel 24 portowy	21
22	Prowadnica MOLEX	22
23	Panel 24 portowy	23
24	Panel 24 portowy	24
25	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy	26
27	Panel 24 portowy	27
28	Prowadnica MOLEX	28
29	Panel 24 portowy	29
30	Panel 24 portowy	30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	32
33	Prowadnica MOLEX	33
34	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	34
35	Prowadnica MOLEX	35
36	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	36
37	Prowadnica MOLEX	37
38		38
39		39
40		40
41		41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD4:

	PD4 (4.30)	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 96 portowa SC/PC (GPD) (24G OM3 + 12J OS2)	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Panel 24 portowy	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Prowadnica MOLEX	6
7	Panel 24 portowy	7
8	Panel 24 portowy	8
9	Prowadnica MOLEX	9
10	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	12
13	Prowadnica MOLEX	13
14	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	14
15	Prowadnica MOLEX	15
16	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18		18
19	Prowadnica MOLEX	19
20	Panel 24 portowy	20
21	Panel 24 portowy	21
22	Prowadnica MOLEX	22
23		23
24		24
25	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy (WiFi)	26
27	Panel 24 portowy (WiFi)	27
28	Prowadnica MOLEX	28
29	Panel 24 portowy (WiFi)	29
30	Panel 24 portowy (WiFi)	30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Cisco Catalyst C1300-48FP-4X	32
33	Prowadnica MOLEX	33
34	Cisco Catalyst C1300-48FP-4X	34
35	Prowadnica MOLEX	35
36	Cisco Catalyst C1300-48FP-4X	36
37	Prowadnica MOLEX	37
38		38
39	Prowadnica MOLEX	39
40	Panel 24 portowy (WiFi)	40
41	Panel 24 portowy (WiFi)	41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD5:

	PD5 (4.30)	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 96 portowa SC/PC (GPD) (24G OM3 + 12J OS2)	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Panel 24 portowy	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Prowadnica MOLEX	6
7	Panel 24 portowy	7
8	Panel 24 portowy	8
9	Prowadnica MOLEX	9
10	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	12
13	Prowadnica MOLEX	13
14	Cisco Catalyst C1300-48P-4G	14
15	Prowadnica MOLEX	15
16	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	18
19	Prowadnica MOLEX	19
20	Panel 24 portowy	20
21	Panel 24 portowy	21
22	Prowadnica MOLEX	22
23	Panel 24 portowy	23
24	Panel 24 portowy	24
25	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy	26
27	Panel 24 portowy	27
28	Prowadnica MOLEX	28
29		29
30		30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Cisco Catalyst C1300-48T-4X	32
33	Prowadnica MOLEX	33
34		34
35		35
36		36
37		37
38		38
39		39
40		40
41		41
42	Prowadnica MOLEX	42

9. Kable krosowe

- Kable miedziane:
 - Dostarczenie 1400 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 0,5 m,
 - Dostarczenie 400 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 0,7 m,
 - Dostarczenie 200 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 1,0 m,
 - Dostarczenie 280 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 1,5 m,
 - Dostarczenie 220 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 2,0 m,
 - Dostarczenie 200 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 3,0 m,
 - Dostarczenie 200 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 5,0 m,
- Kable światłowodowe:
 - Dostarczenie 20 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex LC, LSZH o długości 1,0 m.
 - Dostarczenie 80 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 2,0 m.
 - Dostarczenie 20 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 3,0 m.
 - Dostarczenie 20 sztuk kabli krosowych, duplex SM 9/125 OS2, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 2,0 m.
 - Dostarczenie 20 sztuk kabli krosowych, duplex SM 9/125 OS2, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 3,0 m.

10. Organizatory kabli

Panel 19" z wieszakami 1U	MOLEX	25.B016G	86 szt.
Zestaw wieszaków do szaf (10 szt.)	MOLEX	RAA-00206	18 kpl.

11. Połączenia pionowe

Połączenia pionowe światłowodowe i miedziane (kabel wieloparowy kat. 3) należy doprowadzić do punktu GPD znajdującego się w Collegium Minus w p. 70. Należy wykorzystać istniejącą kanalizację teletechniczną.

12. Wymagania inwestora

Wszystkie prace związane z siecią strukturalną należy uzgodnić z Centrum Informatycznym UAM.