

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 zaprojektowano w oparciu o system Molex Premise Networks PowerCat 6A, klasy EA (złożony z elementów kategorii 6A oraz 7).

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 prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition Draft Amendment 2 dla klasy EA).
- 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 EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition Draft Amendment 2).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną 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 Draft Amendment 2 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. Struktura okablowania

Okablowanie strukturalne w modernizowanym budynku wykonane jest w topologii gwiazdy. W budynku zlokalizowany jest jeden GPD oraz dwanaście lokalnych punktów dystrybucyjnych. Połączenia między GPD a PD wykonane są kablami światłowodowymi wielomodowymi o różnych profilach oraz kablami wieloparowymi kat. 3 na potrzeby telefonii.

4. Etapy wykonania okablowania

Przewidziano jeden etap prac podczas rozbudowy okablowania strukturalnego.

Zakłada wykonanie nowo projektowanych punktów logicznych okablowania strukturalnego w lokalnym punkcie dystrybucyjnym (PD4). Do nowych tras kablowych należy wykonać nowe kanały z koryt PVC zgodnie z rysunkami a w ciągach komunikacyjnych wykorzystać istniejące trasy kablowe. W zakres prac wchodzi również ułożenie dwóch kabli światłowodowych 12G OM3 i 12J relacji PD4<-->GPD. Trasy kablowe z przeznaczeniem dla access point'ów należy zakończyć w istniejącym panelu krosowym oznaczonym na czerwono. Wszelkie prace, a w szczególności rozmieszczenie koryt PVC oraz podejścia do gniazd abonenckich oraz montaż punktów dostępu bezprzewodowego (access point'ów) należy uzgodnić z Centrum Informatycznym UAM.

5. Prowadzenie kabli

Przewody do stojaków lub 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.

6. Opis punktów dystrybucyjnych

Punkty dystrybucyjne to jedna lub dwie 19-to calowe szafy ZPAS o wysokości 42U (U=45 mm) i rozmiarach 800x800 . Punkty dystrybucyjne należy doposażyć wg poniższego zestawienia.

Punkt dystrybucyjny PD4 (zakres opracowania zaznaczony kolorem):

	PD4	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 12xSC	2
3	Prowadnica MOLEX	3
4	Przełącznica światłowodowa 24xSC (12G OM3 + 12J do GPD)	4
5		5
6	Panel krosowy 50 portowy	6
7	Prowadnica MOLEX	7
8	Panel krosowy 50 portowy	8
9		9
10	Panel krosowy 24 portowy	10
11	Panel krosowy 24 portowy	11
12	Prowadnica MOLEX	12
13	Panel krosowy 24 portowy	13
14		14
15	Prowadnica MOLEX	15
16		16
17	Prowadnica MOLEX	17
18		18
19	Prowadnica MOLEX	19
20		20
21	Prowadnica MOLEX	21
22		22
23	Prowadnica MOLEX	23
24	Panel krosowy 24 portowy	24
25		25
26	Prowadnica MOLEX	26
27	Panel krosowy 24 portowy	27
28	Panel krosowy 24 portowy	28
29	Prowadnica MOLEX	29
30	Panel krosowy 24 portowy	30
31	Panel krosowy 24 portowy	31
32	Prowadnica MOLEX	32
33		33
34	Prowadnica MOLEX	34
35		35
36	Prowadnica MOLEX	36
37		37
38	Prowadnica MOLEX	38
39	Panel krosowy 24 portowy	39
40		40
41		41
42		42

7. Oznaczenie punktów abonenckich

Numery gniazd abonenckich powinny znajdować się pod 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.

8. 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).

9. 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.

10. Kable krosowe

- Kable miedziane:
 - Dostarczenie 200 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 6 o długości 0,5 m.

11. 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 EA.

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 6A/Klasy EA (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 adaptory 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 zbliżonego
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego

- 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

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.

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

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”

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 przebieg 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.

Lp.	Nazwa	Producent	Nr kat.	Ilość
1.	Obudowa uniwersalna WPS 1U, Grafitowy	MOLEX	RFR-00311	2 szt.
2.	Nieuzbrojona płyta czołowa WPS 12 x duplex SC, 1U, Grafitowa	MOLEX	AFR-00480	1 szt.
3.	Nieuzbrojona płyta czołowa WPS 24 x duplex SC, 1U, Grafitowa	MOLEX	AFR-00478	1 szt.
4.	Uniwersalna kaseta światłowodowa (24 włókna) do obudowy WPS	MOLEX	AFR-00470	2 szt.
5.	Samoprzylepny organizator zapasu włókna światłowodowego do obudowy WPS	MOLEX	AFR-00472	4 szt.
6.	Adapter Duplex SC MM OM3, bez przesłony przeciwkurzowej, Aqua	MOLEX	18282-0035	12 szt.
7.	Adapter Duplex SC SM OS1/OS2, bez przesłony przeciwkurzowej, Niebieski	MOLEX	18282-0037	12 szt.
8.	Zestaw śrub do adapterów FMP3/WPS (24 szt.)	MOLEX	CSP-00030	2 kpl.
9.	Pig-tail MM 50/125 OM3 Simplex SC, LSZH, 2m	MOLEX	91.30.332.00200	24 szt.
10.	Pig-tail SM 9/125 OS2 Simplex SC, LSZH, 2m	MOLEX	91.30.832.00200	24 szt.

Lp.	Nazwa	Producent	Nr kat.	Ilość
11.	Panel ekranowany DG C6A 19-calowy, 24xRJ45, 568A/B, STP, PowerCat C6A, 1U, Czarny	MOLEX	PID-00217	5 szt.
12.	Mod Mosaic 22.5 x 45mm DG C6A 1xRJ45, Kątowy, 568A/B, STP, PowerCat C6A, Biały	MOLEX	MLG-00030-02	110 szt.
13.	Panel 19" z wieszakami 1U	MOLEX	25.B016G	5 szt.
14.	Zestaw wieszaków do szaf (10 szt.)	MOLEX	RAA-00206	1 kpl.
17.	Kabel S/FTP kat. 7 1.2GHz, 4 pary, 23AWG, LSZH, 1000m, Fioletowy	MOLEX	CAA-00358	
18.	12 włóknowy wewnętrzny kabel światłowodowy MM 50/125 OM3, ścisła tuba, wzmocniony włóknem szklanym (E-Glass)	MOLEX	CFR-00383	
19.	12 włóknowy wewnętrzny kabel światłowodowy SM 9/125 OS2, ścisła tuba, wzmocniony włóknem szklanym (E-Glass)	MOLEX	CFR-00390	
20.	Światłowód krosowy, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH, 2.0m	MOLEX	91.9L.372.00200	10 szt.