

INWESTOR:

**UNIWERSYTET im. ADAMA MICKIEWICZA
w Poznaniu**

OBIEKT:

Budynek Collegium Historicum
ul. Św. Marcin 78, 61-809 Poznań

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

Teletechniczna

ZAKRES OPRACOWANIA:

Remont instalacji okablowania strukturalnego

PROJEKTOWAŁ:

mgr Marek Józwiak

inż. Piotr Maruszewski

marzec 2016

SPIS TREŚCI

Opis techniczny:

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Standard okablowania i gwarancja systemu.
4. Struktura okablowania.
5. Etapy wykonania okablowania.
6. Prowadzenie kabli.
7. Opis punktów dystrybucyjnych.
8. Oznaczenie punktów abonenckich.
9. Oznaczenie w punktach dystrybucyjnych.
10. Oznaczenie kabli.
11. Kable krosowe.
12. Pomiar oraz dokumentacja powykonawcza.
13. Zestawienie materiałów.

Spis rysunków:

1. Rys. 1 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – piwnica
2. Rys. 2 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – parter
3. Rys. 3 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – I piętro
4. Rys. 4 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – II piętro
5. Rys. 5 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – III piętro
6. Rys. 6 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – IV piętro
7. Rys. 7 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Historicum, ul. Św. Marcin 78 – V piętro

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora,
- Koncepcja modernizacji budynku,
- Uzgodnienia z użytkownikiem,
- Wizja lokalna na terenie inwestycji,
- Obowiązujące przepisy i normy:
 - ✓ PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
 - ✓ PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
 - ✓ Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:
 - ✓ PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości;
 - ✓ PN-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
 - ✓ PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
 - ✓ Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:
 - ✓ PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
 - ✓ PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
 - ✓ System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801.

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

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.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje remont instalacji okablowania strukturalnego.

3. Standard okablowania i gwarancja systemu

Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o system Molex Premise Networks PowerCat 6, klasy E (złożony z elementów kategorii 6 UTP).

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: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.

4. Struktura okablowania

Okablowanie strukturalne w modernizowanym budynku wykonane jest w topologii gwiazdy. W budynku zlokalizowany jest jeden GPD, oraz pięć lokalnych punktów dystrybucyjnych. Połączenia między GPD a PD wykonane są kablami światłowodowymi wielomodowymi o różnych profilach.

5. Etapy wykonania okablowania

Przewidziano jeden etap prac podczas remontu okablowania strukturalnego.

Zakłada on wykonanie nowo projektowanych punktów logicznych okablowania strukturalnego w obiekcie oraz utworzenia trzech węzłów okablowania strukturalnego (PD1, PD2 i PD3). Do nowych tras kablowych należy wykonać nowe kanały z koryt metalowych oraz PVC zgodnie z rysunkami. Starą instalację należy zdemontować. Rozmieszczenie koryt PVC oraz podejścia do gniazd abonenckich należy uzgodnić z Centrum Informatycznym UAM.

6. 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.

7. Opis punktów dystrybucyjnych

Punkty dystrybucyjne to jedna 19-to calowa szafa ZPAS o wysokości 42U (U=45 mm) i rozmiarach 600x800 lub 800x800 . Punkty dystrybucyjne należy doposażyć wg poniższego zestawienia. W punkcie dystrybucyjnym GPD należy doposażyć tylko fragmenty zaznaczone kolorem.

Punkt dystrybucyjny GPD:

	GPD	
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11	Przełącznica światłowodowa 24 portowa SC/PC	11
12	Przełącznica światłowodowa 24 portowa SC/PC	12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		25
26		26
27		27
28		28
29		29
30		30
31		31
32		32
33		33
34		34
35		35
36		36
37		37
38		38
39	Prowadnica MOLEX	39
40	Panel 50 portowy	40
41	Panel 50 portowy	41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD1:

	PD1	
1	Prowadnica MOLEX	1
2	Panel 24 portowy	2
3	Panel 24 portowy	3
4	Prowadnica MOLEX	4
5	Panel 24 portowy	5
6	Panel 24 portowy	6
7	Prowadnica MOLEX	7
8		8
9	Prowadnica MOLEX	9
10		10
11	Prowadnica MOLEX	11
12	Panel 24 portowy	12
13	Panel 24 portowy	13
14	Prowadnica MOLEX	14
15	Panel 24 portowy	15
16	Panel 24 portowy	16
17	Prowadnica MOLEX	17
18		18
19	Prowadnica MOLEX	19
20		20
21	Prowadnica MOLEX	21
22		22
23	Prowadnica MOLEX	23
24		24
25	Prowadnica MOLEX	25
26		26
27	Prowadnica MOLEX	27
28		28
29	Prowadnica MOLEX	29
30		30
31	Prowadnica MOLEX	31
32	Panel 24 portowy	32
33	Panel 24 portowy	33
34	Prowadnica MOLEX	34
35	Panel 24 portowy	35
36	Panel 24 portowy	36
37		37
38		38
39		39
40		40
41		41
42	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD2:

	PD2		
1	Prowadnica ZPAS	Prowadnica MOLEX	1
2	Przełącznica światłowodowa 24 portowa SC/PC	Panel 24 portowy	2
3	Prowadnica ZPAS	Panel 24 portowy	3
4		Prowadnica MOLEX	4
5	Panel 24 portowy	Panel 24 portowy	5
6	Panel 24 portowy	Panel 24 portowy	6
7	Prowadnica MOLEX	Prowadnica MOLEX	7
8	Panel 24 portowy		8
9	Panel 24 portowy	Prowadnica MOLEX	9
10	Prowadnica MOLEX		10
11		Prowadnica MOLEX	11
12	Prowadnica MOLEX	Panel 24 portowy	12
13		Panel 24 portowy	13
14	Prowadnica MOLEX	Prowadnica MOLEX	14
15		Panel 24 portowy	15
16	Prowadnica MOLEX	Panel 24 portowy	16
17		Prowadnica MOLEX	17
18	Prowadnica MOLEX		18
19		Prowadnica MOLEX	19
20	Prowadnica MOLEX		20
21		Prowadnica MOLEX	21
22	Prowadnica MOLEX		22
23		Prowadnica MOLEX	23
24	Prowadnica MOLEX		24
25	Panel 24 portowy	Prowadnica MOLEX	25
26	Panel 24 portowy		26
27	Prowadnica MOLEX	Prowadnica MOLEX	27
28	Panel 24 portowy		28
29	Panel 24 portowy	Prowadnica MOLEX	29
30	Prowadnica MOLEX		30
31	Panel 24 portowy	Prowadnica MOLEX	31
32		Panel 24 portowy	32
33		Panel 24 portowy	33
34		Prowadnica MOLEX	34
35		Panel 24 portowy	35
36		Panel 24 portowy	36
37			37
38			38
39			39
40	Prowadnica MOLEX		40
41	Panel 50 portowy		41
42	Prowadnica MOLEX	Prowadnica MOLEX	42

Punkt dystrybucyjny PD3:

	PD3	
1	Prowadnica ZPAS	1
2	Przełącznica światłowodowa 24 portowa SC/PC	2
3	Prowadnica ZPAS	3
4		4
5	Panel 24 portowy	5
6	Panel 24 portowy	6
7	Prowadnica MOLEX	7
8		8
9		9
10	Prowadnica MOLEX	10
11		11
12	Prowadnica MOLEX	12
13		13
14	Prowadnica MOLEX	14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		25
26		26
27		27
28		28
29		29
30		30
31		31
32		32
33		33
34		34
35		35
36		36
37		37
38		38
39		39
40	Prowadnica MOLEX	40
41	Panel 50 portowy	41
42	Prowadnica MOLEX	42

8. 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.

9. 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).

10. 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.

11. Kable krosowe

- Kable miedziane:
 - Dostarczenie 600 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 m.
- Kable światłowodowe:
 - Dostarczenie 15 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 2,0 m.
 - Dostarczenie 15 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 3,0 m.
 - Dostarczenie 5 sztuk kabli krosowych, duplex MM 50/125 OM3, Duplex LC - Duplex SC, LSZH o długości 5,0 m.

12. 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
- Strata 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.

Rysunki