

INWESTOR:

**UNIWERSYTET im. ADAMA MICKIEWICZA  
w Poznaniu**

OBIEKT:

**Budynek Collegium Biologicum**  
ul. Umultowska 89, Poznań

STADIUM:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA:

**Teletechniczna**

ZAKRES OPRACOWANIA:

**Instalacja okablowania strukturalnego na potrzeby  
infrastruktury badawczej**

PROJEKTOWAŁ:

mgr Marek Józwiak

inż. Piotr Maruszewski

maj 2019

## **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:**

- Rys. 1 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Biologicum – parter etap II
- Rys. 2 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Biologicum – parter etap II
- Rys. 3 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Biologicum – piętro 1
- Rys. 4 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Biologicum – piętro 2
- Rys. 5 – Rozmieszczenie gniazd oraz przebieg tras kablowych w budynku Collegium Biologicum – piętro 2 etap II

# 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 wykonanie instalacji okablowania strukturalnego.

## **3. 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 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 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.

#### **4. 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.

## **5. Etapy wykonania okablowania**

Przewidziano jeden etap prac podczas rozbudowy okablowania strukturalnego.

Zakłada wykonanie nowo projektowanych punktów logicznych okablowania strukturalnego w sześciu lokalnych punktach dystrybucyjnych (PD3, PDA, PDB, PDC, PDD, PDF, PDG, PDH). Do nowych tras kablowych należy wykorzystać istniejące trasy kablowe. 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.

## **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 mm<sup>2</sup>.

## **7. 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 PDA

	<b>Szafa środkowa</b>	<b>Szafa prawa</b>	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			12
13			13
14			14
15			15
16			16
17			17
18			18
19			19
20			20
21			21
22		Panel krosowy 24 portowy	22
23			23
24		Prowadnica MOLEX	24
25			25
26		Prowadnica MOLEX	26
27			27
28		Prowadnica MOLEX	28
29			29
30			30
31			31
32			32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42
43			43
44			44
45			45

Punkt dystrybucyjny PDB:

	Stojak lewy	Stojak prawy	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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		Panel krosowy 24 portowy	26
27			27
28		Prowadnica MOLEX	28
29			29
30		Prowadnica MOLEX	30
31			31
32		Prowadnica MOLEX	32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42



Punkt dystrybucyjny PDC:

	Szafa lewa	Szafa prawa	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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		Panel krosowy 24 portowy	26
27			27
28		Prowadnica MOLEX	28
29			29
30		Prowadnica MOLEX	30
31			31
32		Prowadnica MOLEX	32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42

Punkt dystrybucyjny PDD:

	Stojak lewy	Stojak środkowy	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7	Panel krosowy 24 portowy		7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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			39
40			40
41			41
42			42

Punkt dystrybucyjny PDF:

	<b>Stojak lewy</b>	<b>Stojak prawy</b>	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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		Panel krosowy 24 portowy	26
27			27
28		Prowadnica MOLEX	28
29			29
30		Prowadnica MOLEX	30
31			31
32		Prowadnica MOLEX	32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42

Punkt dystrybucyjny PDG:

	<b>Stojak lewy</b>	<b>Stojak prawy</b>	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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	Panel krosowy 24 portowy		26
27			27
28	Prowadnica MOLEX		28
29			29
30	Prowadnica MOLEX		30
31			31
32	Prowadnica MOLEX		32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42

Punkt dystrybucyjny PDH:

	<b>Stojak lewy</b>	<b>Stojak prawy</b>	
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			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		Panel krosowy 24 portowy	26
27			27
28		Prowadnica MOLEX	28
29			29
30		Prowadnica MOLEX	30
31			31
32		Prowadnica MOLEX	32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			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 200 sztuk kabli krosowych RJ45-RJ45 kat. 5e o długości 0,5 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. MICROTEST 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 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

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