



# PROJEKT WYKONAWCZY

---

## Dokumentacja projektowa rozbudowy sieci WLAN

---

Nazwa obiektu: **Budynki:**  
**Katedra Żywienia Roślin**  
**Dworek**  
**Budynek dydaktyczny**

Adres obiektu: **Poznań, ul. Zgorzelecka 15**

Inwestor: **Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**

Adres Inwestora: **ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań**

---

Opracowanie: **Krzysztof Milczyński**

Projektant sprawdzający: **Arkadiusz Rudecki WKP/0176/POOE/10**

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## DOT. PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI STRUKTURALNEJ

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji strukturalnej rozbudowy sieci WLAN:

- Okablowanie poziome klasy E<sub>A</sub> / kategorii 6<sub>A</sub>;
- Montaż gniazd 1xRJ45 pod moduły Access Point (AP);
- Doposażenie lub wymiana szaf dystrybucyjnych;

### UWAGA!

Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu opracowania.

Dopuszcza się możliwość stosowania materiałów i urządzeń równoważnych do wskazanych w projekcie pod warunkiem, że zaproponowane materiały ( i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku zastosowania propozycji równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów ( i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne, znak B dopuszczający do obrotu materiałami budowlanymi oraz pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny.

Zważając na fakt, że Inwestor nie posiada rzutów budynków, oferent przed złożeniem oferty, ma obowiązek dokonać wizji lokalnej w celu weryfikacji rozmieszczenia gniazd, sprawdzenia ilości i typu tras kablowych oraz długości okablowania. Podane ilości w niniejszej dokumentacji są szacunkowe.

## Opis

1. Zakres projektu
2. Podstawa opracowania
3. Normy okablowania strukturalnego
4. Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego
5. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne
  - 5.1. Instalowanie okablowania strukturalnego
6. Trasy kablowe
7. Okablowanie poziome
8. Moduły przyłączeniowe
9. Panele rozdzielcze 19" 1U 48XRJ45
10. Gniazda końcowe
11. Administracja i etykietowanie
12. Wymagania gwarancyjne
13. Odbiory
  - 13.1. Dokumentacja
  - 13.2. Instalacja
  - 13.3. Pomiar sieci
14. Opis instalacji
15. Zestawienie materiałów

## 1.ZAKRES PROJEKTU

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń typu Access Point (WiFi).
- Montaż okablowania poziomego.
- Doposażenie lub wymianę szaf Rack w punktach dystrybucyjnych.

Opracowanie nie obejmuje:

- Dostawy urządzeń typu Access Point
- Dostawy urządzeń aktywnych do PD
- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- Instalacji zasilania gwarantowanego
- Instalacji uziemiającej
- Doboru UPS-ów

## 2.PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa na wykonanie dokumentacji projektowej.
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych.
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby.

## 3.NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalacja okablowania strukturalnego powinna spełniać wymogi aktualnych norm a w szczególności normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801-1:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- **ISO/IEC 11801-2:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.
- **ISO/IEC 11801-3:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe.
- **ISO/IEC 11801-4:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 4: Budynki mieszkalne.
- **ISO/IEC 11801-5:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów telekomunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 5: Centra przetwarzania danych.
- **ISO/IEC 11801-6:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe.
- **EN 50173-1: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- **EN 50173-2: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- **EN 50173-3:2018** Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 3: Budynki przemysłowe.

- **EN 50173-4:2018** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 4: Mieszkania.
- **EN 50173-5: 2018** Technika informatyczna -Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.
- **EN 50173-6:2018** Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone.

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1: 2017** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**EN 50174-1:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-2:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3 A1:2017** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50346:2004/A1:2009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2014** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-ISO/IEC 14763-3: ISO/IEC 14763-3:2014** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- **ISO/IEC 14763-2:2019-12** Information technology - implementation and operation of customer premises cabling. Planning and installation

**PN-ISO/IEC 14763-2: ISO/IEC 14763-2:2019-12** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych – Planowanie instalacji.

- **EN 50310:2016** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50310:2016** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

#### 4.WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego, światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd)
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej lub kraju z nią stowarzyszonym, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45) oraz światłowodowego. W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej lub w kraju z nią stowarzyszonym.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25-letniej gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Warunki udzielanej gwarancji muszą być opracowane w formie spójnego dokumentu dostępnego do wglądu.
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2015 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z wyżej wskazanymi normami referencyjnymi
- Producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego tj. moduły przyłączeniowe programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program) co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.
- Zakłada się, iż przeważającej części środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1:2018
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu ekranowanego o wydajności klasy E<sub>A</sub>/ kat.6A zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017 oraz EN 50173-1: 2018
- Interfejsem światłowodowym dedykowanym jest S.C./APC
- Główny punkt dystrybucyjny GPD jest zaprojektowany zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017.
- GPD należy oprzeć na stojącej szafie dystrybucyjnej 19", 42U o wymiarach 800 x 800 mm z cokołem 100mm panelem wentylacyjnym 4W z termostatem.
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika.

## 5.ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE

### 5.1.INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać sprawdzone pod kątem uziemienia.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- ✓ Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- ✓ Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- ✓ Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- ✓ Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

## 6.TRASY KABLOWE

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachcie kablowym.
- Okablowanie w poziomie należy układać w następujący sposób:
  - W obszarach gdzie nie występują sufity podwieszane, na głównych trasach zbiorczych przewodów w kanałach kablowych PCV 100x50.
  - W obszarach gdzie nie występują sufity podwieszane, na podejściach pojedynczych przewodów w kanałach kablowych PCV 40x25.
  - W obszarach gdzie występują sufity podwieszane, w dodatkowej osłonie rury karbowanej 750N.
- Gniazda montować natynkowo.
- Na rzutach pokazano przybliżone lokalizacje tras, przed rozpoczęciem montażu dokładną lokalizację ustalić z Inwestorem.
- Wszystkie przejścia poziome i pionowe, które stanowią przejście między różnymi strefami pożarowymi zabezpieczyć pożarowo zgodnie z obowiązującymi normami ppoż.
- Uszkodzenia ścian i sufitów na skutek prowadzonych prac, należy naprawić.

## 7.OKABLOWANIE POZIOME

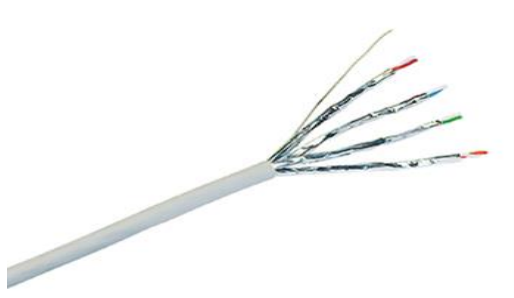
Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi Access Pointa. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m.

Łącza transmisyjne dla poziomego podsystemu okablowania będą wg modelu Interconnect – CP – TO (3 złączowy), zgodnie z ISO 11801 ed.3. Połączenia te realizowane są za pomocą okablowania miedzianego pozwalającego uzyskać wydajność klasy Klasy EA / Kat.6A.

Połączenia poziome miedziane po skrętce 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych i opierają się na ekranowanym kablu 4P o wydajności Kat.6A.

Szczegółowe wymagania dla kabla zawiera poniższa tabela:

Parametr	Wartość
Normy	ISO/IEC 11801-1; EN 50173-1; IEC 61156-5 2-ga edycja; EN 50288-x-1; IEC 61034; IEC 60754-2; CPR : EN50575; IEC 60332-1-2
Klasa ochrony IP	IP20
Kategoria	Kat.6 <sub>A</sub> ISO
Klasa kabla	Kabel instalacyjny
CPR	Dca s2-d1-a1
Ekranowanie kabla	U/FTP
Liczba żył	8
Skrętka	4P
Średnica żyły	23 AWG
Długość	500 m
Materiał powłoki	LSZH
Charakterystyka powłoki zewn.	Bezhalogenowa
Ochrona kabla	Brak
Kod koloru RAL	7035
Kolor	Szary



*Kabel instalacyjny Kat.6<sub>A</sub> U/FTP. Pary ekranowane folią. Impedancja kabla wynosi 100 Ohm. Częstotliwość transmisji danych do 650MHz.*

## 8.MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6A co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego



Klasy EA wg. IEC 11801 ed.2.2., EN50173-1, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 10GBase-T

- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznana za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Dopuszcza się zastosowanie metody IDC tylko z wykorzystaniem V-styku z uwagi na największą powierzchnię kontaktu, co gwarantuje najniższą rezystancję, co jest szczególnie istotne dla nowych standardów zasilania zdalnego 4PPoE.
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
  - AWG 22 – 26 dla drutu
  - AWG 22/7 – 26/7 AWG dla linki
- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego.
- Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub B
- Moduły muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.
- Moduły muszą obsługiwać technologię PoE oraz PoE+ (Power Over Ethernet) zgodnie z IEC 60512-99-001
- Żyły kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 4 krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 750 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Dla zagwarantowania właściwych parametrów transmisji piny modułów muszą być pokryte warstwą złota o grubości min 0,7  $\mu$ m.
- Moduł musi pozwalać na skrócenie minimalnej długości łącza do 5 m (zamiast 15 m).



Widok modułu RJ45 ekranowanego kat.6A

## 9. PANELE ROZDZIELCZE 19" 1U 48XRJ45

**Dotyczy miejsc PD, w których wskazano wymianę lub montaż nowej szafy.**

Wyspecyfikowane powyżej kable instalacyjne 4P miedziane należy właściwie wprowadzić i zainstalować w panelach krosowych. Panele powinny charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno-użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji.

Panel 1U 48 portów Kat.6A ekranowany

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19".
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min. 48 portów.
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
- Konstrukcja panelu musi pozwalać na instalację pojedynczych modułów przyłączeniowych z gniazdem RJ45, nie dopuszcza się paneli ze wspólną płytą PCB z lutowanymi na stałe modułami gniazd.
- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązań.
- W celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa, płyta czołowa musi mieć możliwość rozbudowy o elementy uniemożliwiające odłączenie kabli krosowych bez specjalnego klucza.

- Konstrukcja panelu musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługi:
  - łączy miedzianych kategorii 6A
  - łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex
  - jednocześnie dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy.
- Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany.
- Obudowa panelu musi być w kolorze szarym.
- Styk ekranu modułu z ekranem panela musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji



*Widok panela 48 portowego*

## 10. GNIAZDA KOŃCOWE

W celu umożliwienia przyłączenia modułów AP (Access Point) należy gniazda przyłączeniowe zorganizować w postaci 1 modułu RJ45 keystone, montowanego w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni możliwość zastosowania obudowy natynkowej wraz z ramką umożliwiającą montaż adapter 45x45. Zaleca się aby gniazdo oparte zostało na płycie czołowej skośnej (kątownej) 45x45 mm, tj. z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa kątowna powinna posiadać zaślepkę jednego portu aby mogła być również używana jako jednoportowa i w górnej części powinna posiadać etykietę opisową. W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania płyty czołowej w standardzie Mosaic 45 pod moduły RJ45 powinny posiadać po cztery otwory przy każdym gnieździe RJ45 umożliwiające zainstalowanie mechanicznych zabezpieczeń w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego (aby nie podłączyć np. komputera) oraz takiego systemu zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda. Gniazda dostępne dla osób niepowołanych powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich odblokowaniu i udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda. Ze względu na propagację fal, montaż AP przewiduje się na sufitach, w związku tym montaż gniazd przewidzieć również na płaszczyźnie sufitów. W przypadku braku takiej możliwości, wyjątkowo gniazdo zlokalizować na ścianie. Dokładną lokalizację gniazd ustalić na etapie montażu z Inwestorem.



*Widok płytki czołowej skośnej (kątownej) 45x45 mm*

## 11. ADMINISTRACJA I ETYKIETOWANIE

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach

## 12.WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 5-letnią gwarancją Wykonawcy, obejmującą całą część transmisyjną wraz z gniazdami.

## 13.ODBIORY

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### 13.1. DOKUMENTACJA

Przed przystąpieniem do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest do przekazania pełnej dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja taka zawierać musi aktualne rozmieszczenie gniazd, trasy kablowe i szczegółowe zestawienie materiałowe. Do wszystkich materiałów załączone muszą być aktualne certyfikaty. Do dokumentacji należy dołączyć protokół z pomiarów.

### 13.2 INSTALACJA

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi na początku niniejszego opracowania w szczególności:

**EN 50174-1:2018** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-1:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

**EN 50174-2:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-2:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

**EN 50174-3:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-3:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

**EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

### 13.3.POMIARY SIECI

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego.

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

## 14. OPIS INSTALACJI

Do wskazanych w niniejszym projekcie budynków, Inwestor nie posiada aktualnych planów. W związku z tym, oferent ma obowiązek na podstawie poniższego opisu i zestawienia, dokonać wizji lokalnej w celu weryfikacji rozmieszczenia elementów i ilości, niezbędnego materiału.

### 14.1 Budynek Katedry Żywienia Roślin

Panuje się instalację gniazd w następujących lokalizacjach:

- Pokój nr 19
- Korytarz

Kable doprowadzić do pomieszczenia serwerowni znajdującej się na parterze budynku, gdzie należy je przyłączyć do istniejącej szafy RACK.

### 14.2 Dworek

Panuje się instalację gniazd w następujących lokalizacjach:

- Pomieszczenie nr 1A.
- Pomieszczenie nr 3.
- Korytarz I piętro.

Kable doprowadzić do pomieszczenia serwerowni znajdującej się na parterze budynku w pomieszczeniu nr 1, gdzie należy je przyłączyć do istniejącej szafy RACK.

### 14.2 Budynek Administracyjny

Panuje się instalację gniazd w następujących lokalizacjach:

- Korytarz x 2 szt..

Kable doprowadzić do pomieszczenia serwerowni znajdującej się na budynku, w pomieszczeniu nr 1, gdzie należy przewidzieć wymianę szafy RACK na 12U.

Wszystkie kable prowadzić n/t w kanałach kablowych. Zalecany rozmiar 40x25.

## 15. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Lp.	Opis produktu	Jednostka miary	Ilość
1	Szafa RACK wisząca 12 U (600mm głębokości) z wyposażeniem	kpl.	1
2	Kanał kablowy PCV 40x25	mb.	280
3	Elementy dodatkowe do kanału 40x25 (narożniki, rozgałęźniki, zakończenia , itp.)	szt.	według potrzeb
4	Gniazdo z wyposażeniem (keyston, plakietka, obudowa, ramka)	kpl.	7
5	Kabel Kat. 6A ekranowany	mb.	400
6	Materiały montażowe (kołki, opaski, znaczniki)	szt.	według potrzeb