



Usługi Projektowe **Grzegorz Drelich**  
ul. Traugutta 75N 42-215 Częstochowa  
[www.projekty-elektryczne.com.pl](http://www.projekty-elektryczne.com.pl)  
tel. 605 910 651

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Temat:** Przebudowa instalacji elektrycznej i LAN na potrzeby dwóch laboratoriów w pomieszczeniu A24 w budynku Politechniki Częstochowskiej

**Adres obiektu:** ul. J. H. Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa

**Inwestor:** Politechnika Częstochowska  
ul. J. H. Dąbrowskiego 69, 42-201 Częstochowa

**Branża:** ELEKTRYCZNA

**Nr projektu:** 01-12-2023

**Projektował branża elektryczna:**

**mgr inż. Grzegorz Drelich**

projektowanie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych b.o.

Nr upr. SLK/0605/POOE/04

Nr ewid. Ś.O.I.I.B. SLK/IE/1421/02

**podpis:**

DOKUMENTACJA PODLEGA OCHRONIE DÓBR OSOBISTYCH I PRAW AUTORSKICH. NIEDOZWOLONE JEST KOPIOWANIE, ODSTĘPOWANIE INNYM JEDNOSTKOM PRAWNYM LUB FIZYCZNYM, W CAŁOŚCI LUB WE FRAGMENTACH, DOKONYWANIE ZMIAN LUB POPRAWEK BEZ WIEDZY AUTORÓW. (Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz.U.Nr 24 poz. 83 z dnia 04-02-1994)

Częstochowa, grudzień 2023

# **OŚWIADCZENIE**

**Oświadczam, że przedmiotowy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

(Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami)

**Projektant branży elektrycznej  
mgr inż. Grzegorz Drelich  
upr. SLK/0605/POOE/04**

# WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

OŚWIADCZENIE .....	2
WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....	3
OPIS TECHNICZNY .....	5
1 <b>PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA</b> .....	5
1.1    PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
1.2    ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
2 <b>DEMONTAŻE</b> .....	5
3 <b>ZASILANIE POMIESZCZENIA A24 W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ</b> .....	6
4 <b>GŁÓWNE TRASY KABLOWE</b> .....	6
5 <b>TABLICA TR3 – ROZBUDOWYWANA</b> .....	6
6 <b>TABLICA TA24 – PROJEKTOWANA</b> .....	6
7 <b>INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ</b> .....	6
8 <b>INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA, DEDYKOWANYCH DATA I ZASILANIA URZĄDZEŃ</b> .....	7
9 <b>INSTALACJA GNIAZD W POSADZCE</b> .....	8
10 <b>ZABUDOWA TABLIC INTERAKTYWNYCH</b> .....	8
11 <b>INSTALACJE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH</b> .....	9
12 <b>OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA</b> .....	9
12.1    OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	9
13 <b>INSTALACJA STRUKTURALNA</b> .....	9
13.1    STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA .....	12
13.2    INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH RJ45 .....	13
13.3    STANOWISKA ROBOCZE .....	13
13.4    LOKALNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY LPD .....	13
13.5    TESTY KOŃCOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	13
13.6    GWARANCJA I WYMOGI SPEŁNIANIA NORM .....	13
14 <b>UWAGI KOŃCOWE</b> .....	14

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

NR RYS.	ARK.	TYTUŁ RYSUNKU	
E001	1/1	LEGENDA OZNACZEŃ	
E101	1/1	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ POMIESZCZENIA A24	
E102	1/1	PLAN INSTALACJI LAN I GNIAZD WTYKOWYCH POMIESZCZENIA A24	
E103	1/1	PLAN TRASY ŚWIATŁOWODU CZ.1	
E104	1/1	PLAN TRASY ŚWIATŁOWODU CZ.2	
E201	1/1	TABLICA TR3 - ROZBUDOWA	
E202	1/1	TABLICA TA24 - PROJEKTOWANA	
E301	1/1	SCHEMAT INSTALACJI LAN	
E302	1/1	WIDOK LPD	

## **ZAŁĄCZNIKI**

- Z1. Uprawnienia projektanta branży elektrycznej
- Z2. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa projektanta branży elektrycznej

# OPIS TECHNICZNY

## 1 PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

### 1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie nowej instalacji elektrycznej i niskoprądowej remontowanego pomieszczenia A24 Politechniki Częstochowskiej w ramach zadania:

Przebudowa instalacji elektrycznej i LAN na potrzeby dwóch laboratoriów w pomieszczeniu A24 w budynku Politechniki Częstochowskiej.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Rzuty budynku otrzymane od Inwestora
- Wizja lokalna
- Umowa i ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy

### 1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt zawierać będzie:

- Demontaże istniejących instalacji elektrycznych remontowanego pomieszczenia,
- Nową tablicę elektryczną remontowanego pomieszczenia,
- Instalację wewnętrznej linii zasilającej – WLZ do projektowanej tablicy i dobudowanie zabezpieczenia WLZ w istniejącej tablicy korytarzowej,
- Instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego pomieszczenia,
- Instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i dedykowanych DATA,
- Instalację zasilania nowego punktu dystrybucyjnego sieci LAN i tablic multimedialnych,
- Instalację LAN,
- Instalację HDMI i USB na potrzeby tablic multimedialnych,
- Nowy lokalny punkt dystrybucyjny LPD na potrzeby instalacji LAN,
- Ułożenie światłowodu pomiędzy LPD, a istniejącym GPD zlokalizowanym w pomieszczeniu 013 na parterze segmentu D,
- Instalacje połączeń wyrównawczych.

## 2 DEMONTAŻE

Demontażowi podlegają wszystkie instalacje elektryczne znajdujące się w pomieszczeniu objętym zakresem remontu. Istniejące oprawy oświetlenia, łączniki oraz gniazda należy zdemontować i poddać utylizacji.

Zestawienie demontaży:

- sufit podwieszany systemowy 60x60 – 100 m<sup>2</sup>
- istniejąca tablica elektryczna natynkowa – 1 kpl.
- istniejąca szafka natynkowa na potrzeby przewodu HDMI – 1 szt.
- oprawa oświetlenia podstawowego 60x60 zamontowana w suficie – 16 szt.
- gniazdo 230V – 6 szt.
- rura elektroinstalacyjna – 3 mb
- kabel HDMI – 7 mb
- gniazdo sufitowe rzutnika – 1 szt.

Uwaga: montaż nowego sufitu podwieszanego poza zakresem niniejszego opracowania. Wykonanie nowego sufitu systemowego oraz posadzki po stronie Zamawiającego.

### **3 ZASILANIE POMIESZCZENIA A24 W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Sala A24 jest obecnie zasilana z tablicy zlokalizowanej w tym pomieszczeniu. Tablica zostanie zdemonstrowana, a we wskazanej lokalizacji na rzucie zaprojektowano nową tablicę TA24. Instalacje odbiorcze w pomieszczeniu zostaną zdemonstrowane.

### **4 GŁÓWNE TRASY KABLOWE**

Przewody projektowane winny posiadać odpowiednie klasy reakcji na ogień. Kable i przewody instalowane na korytarzu winny mieć klasę B2ca, a pozostałe Eca.

Przekroje kabli i przewodów obliczono zgodnie z normą wieloarkusową 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Przewody układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 i PN-HD 60364-5-52.

W przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym przewody układać w korytkach metalowych perforowanych istniejących oraz w tynku (do TR3 i w pom. A24).

Zabrania się układania przewodów elektrycznych po jednych trasach z przewodami informatycznymi.

Instalację odbiorczą oświetlenia i gniazd wtykowych zaprojektowano przewodami YDY. Przekroje przewodów obliczono zgodnie z normą wieloarkusową 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Przewody układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 i PN-HD 60364-5-52. Przewody wewnątrz pomieszczenia prowadzić podtynkowo oraz w rurach PVC i na uchwytych w przestrzeni ponad sufitami podwieszanymi. WLZ do projektowanej tablicy wprowadzić natynkowo pionowo z sufitu, w sztywnej rurze elektroinstalacyjnej PVC.

Oprócz trasy przewodów zasilających w opracowaniu przewidziano wykonanie tras przewodów sygnałowych. Przewody sygnałowe (UTP, HDMI, USB) należy układać podobnie jak przewody zasilające w rurach osłonowych PCV, oddzielnych przegrodach koryt od instalacji elektrycznej zasilającej.

W korytarzu, światłowód należy prowadzić w istniejących korytach elektroinstalacyjnych podwieszanych w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Wewnątrz pomieszczenia światłowód należy prowadzić w rurze elektroinstalacyjnej PVC w przestrzeni sufitu podwieszanego i doprowadzić podtynkowo do szafy LPD.

Szczegóły dotyczące tras kablowych podano na rzutach.

### **5 TABLICA TR3 – ROZBUDOWYWANA**

Na korytarzu II piętra segmentu „C” zabudowana jest tablica TR3. Należy dobudować w jej wolnych polach zabezpieczenie WLZ dla zasilania nowej tablicy TA24 wg schematu E201.

### **6 TABLICA TA24 – PROJEKTOWANA**

W nowej lokalizacji pomieszczenia A 24 należy wykonać nową tablicę TA24. Tablicę należy zabudować podtynkowo w obudowie min. IP-20, w II klasie izolacji, wyposażonej w zamek patentowy, uniemożliwiający ingerencję osób niepowołanych. Tablicę należy wykonać w obudowie 3x18 mod. Tablica musi zapewniać min. 20% zapasu miejsca na ewentualną rozbudowę w przyszłości.

### **7 INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ**

Instalacje oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYżo 3,4 żyłowymi, o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>, prowadzonymi pod tynkiem pomieszczeń oraz w przestrzeni sufitu podwieszanego. Do oświetlenia pomieszczeń projektuje się oprawy ze źródłami energooszczędnymi LED, przyłączone do obwodów 1-fazowych. Obwody załączane wyłącznikami indywidualnymi umieszczonymi na

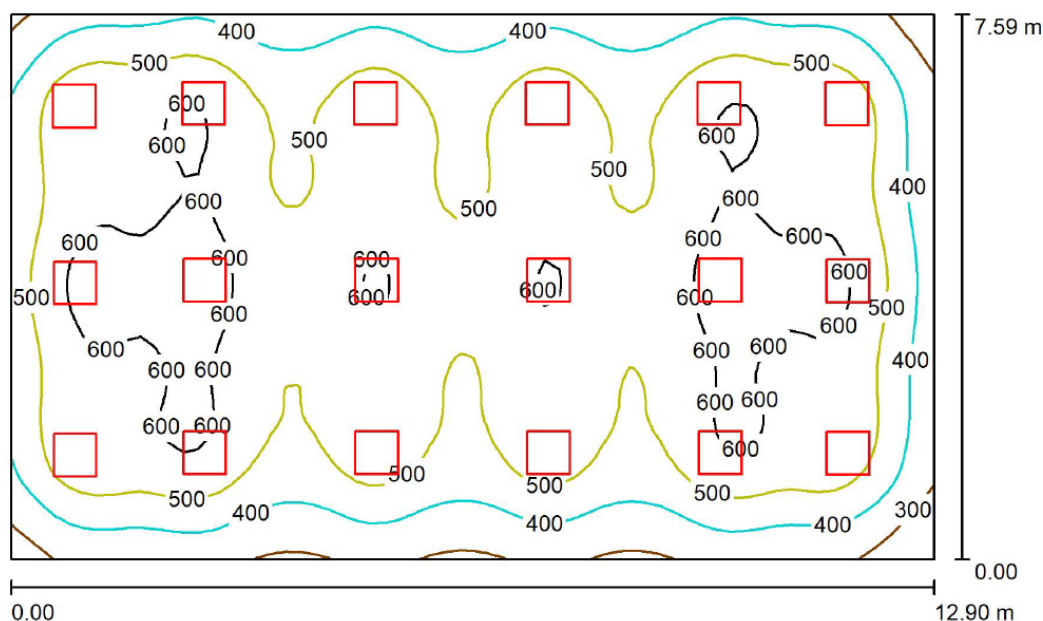
ścianie.

Oprawy oświetleniowe ogólne zapewniają minimalne średnie natężenie oświetlenia według PN-EN 12464-1.

Oprawy instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rysunkach projektu z planem instalacji elektrycznych.

Przykładowe minimalne parametry techniczne zastosowanych opraw przedstawiono na rys. E001.

Poniżej **przykładowe** obliczenia oświetlenia dla remontowanego pomieszczenia.



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:98

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	507	214	660	0.422
Podłoga	20	459	239	574	0.522
Sufit	70	105	83	142	0.797
Ściany (4)	50	244	105	467	/

#### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	18		3764	4565	24.0
W sumie:			67747	W sumie: 82170	432.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.41 \text{ W/m}^2 = 0.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $97.86 \text{ m}^2$ )

## 8 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA, DEDYKOWANYCH DATA I ZASILANIA URZĄDZEŃ

Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia zaprojektowano przewodami YDYżo  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , prowadzonymi pod tynkiem pomieszczeń.

Przewody prowadzić pod tynkiem pomieszczeń w pasie 0,2 o 0,2 od krawędzi ścian, podłogi, sufitu, ościeżnic okien i drzwi.

W projekcie przewidziano również zastosowanie gniazd zasilających typu „DATA”

Gniazda „DATA” są przewidziane do zasilania komputerów i ich monitorów oraz tablic multimedialnych.

W projekcie zastosowano zestawy gniazd PEL, które należy skonfigurować wg opisu na rys. E001.

## **9 INSTALACJA GNIAZD W POSADZCE**

Zaprojektowano instalację gniazd DATA 230V + LAN w posadzce sali A24 w systemowych rurach elektroinstalacyjnych i puszkach podłogowych.

Należy zastosować kanały podpodłogowe zamknięte 190x28mm do zalewania jastrychem jednotorowe, odrębne dla instalacji 230V i instalacji LAN. Dopuszcza się możliwość stosowania kanałów dwutorowych, w których producent rozwiązania gwarantuje izolację elektromagnetyczną przewodów 230V i LAN. Kanały należy łączyć do dedykowanych kaset podłogowych kwadratowych lub prostokątnych.

Projektuje się puszki podłogowe wyposażone w gniazda: 2x 230V DATA + 1x RJ45 kat. 6. Puszki podłogowe min. IP66, 169x169cm, głębokość regulowana, min. IK08.

## **10 ZABUDOWA TABLIC INTERAKTYWNYCH**

W sali A24 na przeciwległych ścianach przewidziano zainstalowanie tablic multimedialnych. Przewiduje się zastosowanie tablicy multimedialnej (tablica poza zakresem opracowania) oraz doprowadzenie przewodów USB oraz HDMI. Przewody USB i HDMI położyć pomiędzy PEL2 tablicy, a punktem PEL2 wykładowcy. Nowe okablowanie należy położyć w rurach ochronnych pod tynkiem. Kable zakończyć wtyczkami w obudowach multimedialnych podtynkowych.

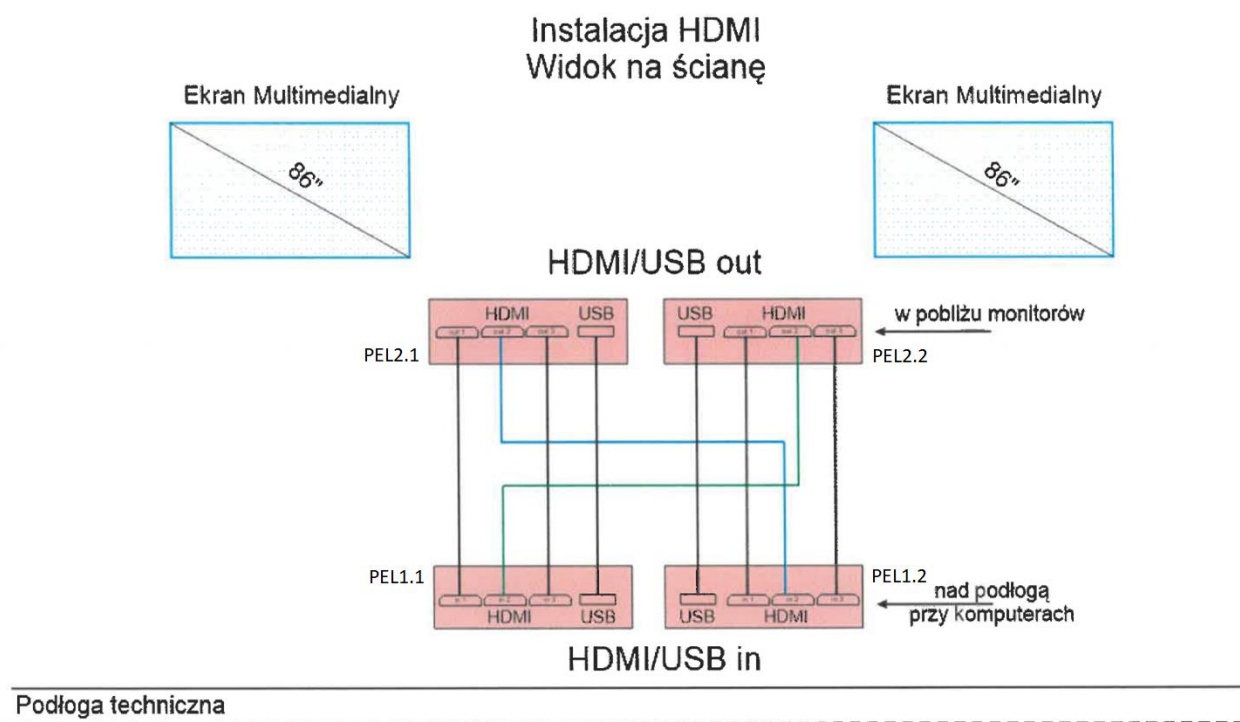
Gniazda umieścić w ściennych puszkach podtynkowych.

Zapasy przewodów zrolować i umieścić w skrzynkach podtynkowych, zabudowanych w ścianach pomieszczenia.

Instalację wykonać zgodnie z rysunkami, schematem i instrukcją producenta urządzeń.

Gniazda HDMI i USB należy połączyć wg poniższego schematu:





## 11 INSTALACJE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Pomiędzy tablicą TA24, a TR3 należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>.

## 12 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Projektowane tablice należy wyposażać w ochronniki przepięciowe typu 2. Cenne urządzenia elektroniczne należy podłączać do gniazd dedykowanych DATA za pomocą listew wyposażonych w ochronniki przepięciowe typu 3.

### 12.1 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podstawową ochronę przeciwporażeniową zapewnia izolacja zastosowanych przewodów, obudów urządzeń i aparatów oraz połączenie metalowych elementów, dostępnych za pośrednictwem instalacji połączeń wyrównawczych z uziemieniem budynku. Ochrona przeciwporażeniowa w przypadku uszkodzenia realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 z listopada 2009.

## 13 INSTALACJA STRUKTURALNA

Planowana sieć komputerowa przebudowywanych pomieszczeń posiada topologię gwiazdy. Punktem centralnym projektowanej sieci, do którego zbiegają się wszystkie linki fizyczne jest switch w szafce „LPD” w pomieszczeniu A24.

Do szafki LPD, na potrzeby instalacji LAN, projektuje się światłowód, który należy doprowadzić do GPD, poprzez punkty pośrednie IDF, zgodnie z rys. E103-104.

Kabel światłowodowy w szafce LPD należy zakończyć na 19” panelu światłowodowym

poprzez podwójne gniazda SC/APC.

Urządzenie zasilić z obwodu IN1 i z niego zasilić szafę RACK.

#### **Podstawowe założenia:**

- okablowanie strukturalne wykonane w kategorii 6, na bazie 4- parowej skrętki, zakończone gniazdami RJ45 zarówno w gnieździe sygnałowym, jak i w panelu rozdzielczym
- lokalizacja i ilość gniazd zgodnie z rys. E102
- lokalny punkt dystrybucyjny budynku

Do połączeń patchpanele – switche w szafie LPD należy dostarczyć patchcordsy dł. 1m w ilości odpowiadającej ilości gniazd abonenckich.

Zasilanie 230V do szafy LPD wykonać z obwodu IN1 tablicy TA24.

Szafę LPD należy wyposażać zgodnie z rys. E302.

#### **Ogólne zalecenia dla okablowania strukturalnego:**

- Używać kabli LSOH typu U/UTP kat.6
- Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zagięcia kabli.
- Kable prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, z zachowaniem zapasów.
- Nie rozplatać kabli na długości większej niż jest to konieczne do ich zakończenia na złączach.
- Wszystkie elementy instalacji oznaczyć w sposób trwały i jednoznaczny.
- Chronić kable przed naprężeniami i źródłami ciepła (np. instalacją grzewczą).
- W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika (punktem przyłączeniowym) i punktem rozdzielczym (szafa rozdzielcza).

Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

#### **Okablowanie poziome**

Okablowanie poziome należy wykonać za pomocą kabla typu skrętka UTP kat.6, nieekranowanej umożliwiającej zachowanie poprawnych parametrów transmisyjnych dla 10 Gb/s.

Przewód LAN musi być zgodny z dyrektywą CPR dotyczącą klasyfikacji wyrobów budowlanych pod względem odporności na działanie ognia oraz definiujące metody badań dla przewodów przeznaczonych do instalowania w budynkach.

Podstawowe parametry:

- Kategoria: 6
- Klasa: EA (550MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz
- Przekrój AWG: 4x2x23AWG
- Żyły: miedziane, jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
- Izolacja: polietylenowa, wewnątrz wyżłobienia ząbkowe
- Klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca
- Ośrodek: 4 pary skrócone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża
- Ekran: brak
- Powłoka: tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
- PoE: 802.3 at

Normy:

- ROHS 2011/65/UE
- EMC 2014/30/UE
- CPR 305/2011
- PN-EN 50173
- ISO/IEC 11801

### **Gniazda końcowe**

Jako gniazda końcowe stosować płytę czołową skośną z zasuwką, zgodną ze standardem uchwytu typu 45x45mm.

W płycie czołowej zainstalować dwa nieekranowane moduły gniazda RJ45 Kat.6A ISO, T568A/B, umożliwiające obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T.

Płyty czołowe gniazda standardu 45x45 mają mieć możliwość montażu mechanicznych zabezpieczeń gniazda przed dostępem dla osób niepowołanych, powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci, przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego lub wypięciem kabla krosowego.

### **Wymagania dotyczące gniazd**

Wszystkie gniazda mają być zakańczane beznarzędziowo lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6A do 650MHz dla wszystkich gniazd kat. 6A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PNEN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Moduł musi być zgodny z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

### **Wymagania dotyczące panela krosowego okablowania miedzianego**

Panele miedziane 48p HD kat. 6 ISO muszą mieć wysokość 1U, oraz posiadać następującą funkcjonalność:

- montaż w szafach 19", wysokość 1U,
- modułarną budowę tj. skalowalność (rozbudowę) z dokładnością do jednego złącza RJ45,
- możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych,
- kodowanie kolorem gniazd w panelu,
- zapewniać system zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wpięcie/wypięcie wtyczki kabla krosowego z panelu,
- Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 48 gniazd.
- Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon.
- Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający.
- Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych).

### **System oznaczeń**

Gniazda logiczne zostaną opisane w następujący sposób:

PX/Y.ZZ

Gdzie:

P dla PPD,

X – numer punktu dystrybucyjnego  
Y – numer panelu w punkcie dystrybucyjnym  
Z Z – numer gniazda na panelu  
Np. LPD/1.31 (dla LPD, 1 panel, 31 gniazdo)

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

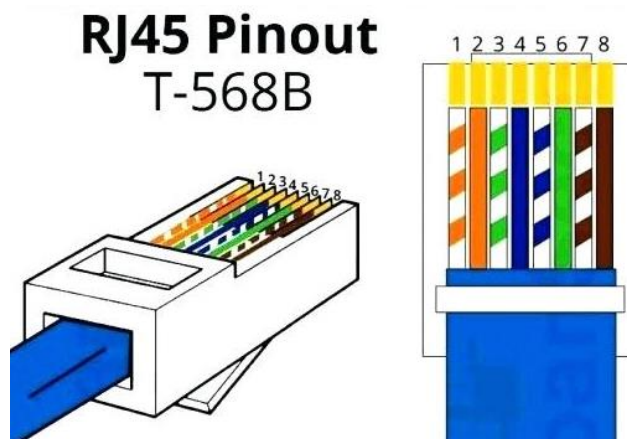
Gniazda teleinformatyczne należy oznaczyć zgodnie z ruchem wskazówek zegara poczynając od pierwszego pomieszczenia za Pomocniczym Punktem Dystrybucyjnym (PPD) od pierwszego gniazda po lewej stronie w pomieszczeniu zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

### **Polaryzacja**

Polaryzacja jest definiowana jako wygląd zewnętrzny i rozmieszczenie kontaktów we wtykach modułowych. Przykładami polaryzacji jest np. WE8W lub RJ45, czy Modified Modular Jack czyli MMJ. Jeśli polaryzacja urządzenia nie pasuje do polaryzacji systemu okablowania (gniazda w puszkach) wtedy musimy użyć mechanicznego adaptera, który zapewni nam konwersję polaryzacji. Przyjęło się mówić, że gniazdo jest złączem rodzaju żeńskiego, a wtyk jest złączem rodzaju męskiego. W planowanej sieci zastosowana będzie polaryzacja to WE8W znana także pod nazwą RJ45. Jest to wersja 8-żyłowa polaryzacji wymienionych wyżej. Piny są oznaczone od 1 do 8.

### **Sekwencja**

Sekwencja jest definiowana jako kolejność w jakiej przychodzące pary Tip/Ring są podłączone do poszczególnych kontaktów we wtykach modułowych, np: które piny stanowią parę pierwszą. Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania w projekcie sekwencji TIA/EIA-568-B.



## **13.1 STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodności transmisji pomiędzy punktem dystrybucyjnym a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym, a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m.

Ze względu na zachowanie maksymalnej dopuszczalnej długości kabla instalacyjnego w zakresie całego budynku okablowanie będzie traktowane jako okablowanie poziome.

Okablowanie strukturalne stanowi czteroparowa skrętka UTP kategorii 6a. Kable sygnałowe rozprowadzane będą z projektowanego lokalnego punktu dystrybucyjnego, czyli szafki LPD, w postaci wiązek kablowych w rurach osłonowych PCV pod tynkiem.

Wszystkie kable sygnałowe powinny posiadać jednoznaczną numerację. Prawidłowo

wykonana instalacja wymaga, aby numery kabli znajdowały się przynajmniej na obu końcach każdego kabla, tj. w szafie dystrybucyjnej i w gnieździe sygnałowym.

### **13.2 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH RJ45**

Instalacje gniazd wtykowych telekomunikacyjnych zaprojektowano przewodami UTP kat.6 4x2x0.5mm<sup>2</sup>, prowadzonymi pod tynkiem zakończone gniazdami typu RJ45.

Przewody prowadzić pod tynkiem pomieszczeń w pasie 0,2 m od krawędzi ścian, podłogi, sufitu, ościeżnic okien i drzwi z zachowaniem odległości min. 0,1m od przewodów elektrycznych.

### **13.3 STANOWISKA ROBOCZE**

Zgodnie z wytycznymi inwestora i aranżacją pomieszczeń dla każdego stanowiska komputerowego we wskazanych lokalizacjach projektuje się montaż zestawów gniazd podtynkowych „PEL” składających się z 1 gniazda typu RJ45 i dwóch gniazd zasilających typu DATA (w kolorze czerwonym), zasilanych z wydzielonych obwodów.

Gniazda logiczne stanowisk komputerowych wykładowców (PEL1) zostaną zainstalowane w obudowach wtykowych wraz z podwójnymi gniazdami 230V typu DATA zasilanymi z wydzielonych obwodów zasilania. Głównym przeznaczeniem podstawowego stanowiska będzie podłączenie stacji komputerowej. Komputery osobiste należy przyłączać do gniazd kablami przyłączeniowymi kategorii 6 z wtykami RJ45.

Szczegółową lokalizację punktów przedstawiono na rys. E102.

### **13.4 LOKALNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY LPD**

Lokalizacja szafki Rack pełniącej funkcję lokalnego punktu dystrybucyjnego budynku LPD przewidziano wg rys. E102. Należy wyprowadzić z niej kabel światłowodowy w celu uzyskania dostępu do internetu i łączności z siecią LAN budynku. Do szafki LPD zostaną sprowadzone przewody UTP według schematu. Projekt przewiduje montaż w szafce przełączników sieciowych switch, patchpanel, organizator kablowy, przełącznica światłowodowa. Należy zamontować we wskazanej lokalizacji szafkę wiszącą RACK 19” 9U, IP20, wymiary min. 800x600 mm, wyposażoną listwę zasilającą, drzwi szklane.

### **13.5 TESTY KOŃCOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Po zakończeniu montażu okablowania strukturalnego muszą być wykonane pomiary dla wszystkich obwodów, zgodnie z zaleceniami producentów elementów oraz normami ISO 11801, EN 50173 i PN-EN 50346 poświadczające, że okablowanie spełnia standardy swojej kategorii i wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Dla kabli miedzianych należy wykonać pomiary statyczne i dynamiczne. Pomiary wykonane mają być w obu kierunkach. Wyniki pomiarów wszystkich obwodów w formie wydruków należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### **13.6 GWARANCJA I WYMOGI SPEŁNIANIA NORM**

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Wykonawca powinien zgłosić wykonaną instalację do certyfikacji producentowi celem otrzymania 25 letniej gwarancji na wykonane zadanie. Wykonawca udzieli

Zamawiającemu gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne zawierającej odrębne zobowiązanie producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania wykonanego na rzecz Zamawiającego przez okres 25 lat.

### **Normy i zalecenia techniczne**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2009 lub adekwatnymi normami międzynarodowymi, ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008

Normy Europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowisk biurowych:

- 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.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- EN 50174-1:2009 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.
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 r.

PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

## **14 UWAGI KOŃCOWE**

Wykonawcę robót elektrycznych obowiązuje posiadanie odpowiednich kwalifikacji, tj. aktualnej wiedzy technicznej i doświadczenia, co najmniej w zakresie wykonywanych robót; kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty, celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym, w ofercie należy uwzględnić także wszystkie elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji, a zdaniem Wykonawcy niezbędne do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w części opisowej, winny być traktowane, jakby były ujęte w obu.

W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, stwierdzenia błędu, pomyłki lub niejasności, Wykonawca przed złożeniem oferty zobowiązany jest zgłosić ww. wątpliwości Inwestorowi oraz Projektantowi w postaci zapytania celem wyjaśnienia.

Przed złożeniem oferty należy zapoznać się z dokumentacjami wszystkich pozostałych branż. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy rozbieżność taką zgłosić projektantom odpowiednich branż celem wyjaśnienia.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Wyceniając dany element lub fragment instalacji należy uwzględnić wszystkie prace i elementy związane z montażem, uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ogólnym, dla których zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji wydano:

- certyfikat na znaki bezpieczeństwa,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

**UWAGA : Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 47 poz.401), pod nadzorem osoby uprawnionej.**