

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU WYKONAWCZEGO	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE</b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	WYKONANIE REMONTU POMIESZCZEŃ NA WYDZIALE ELEKTRYCZNYM POLITECHNIKI CZĘSTOCHOWSKIEJ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Ul. Armii Krajowej 17, 42-218 Częstochowa dz. nr 23/2
NAZWA INWESTORA	Politechnika Częstochowska
ADRES INWESTORA	42-218 CZĘSTOCHOWA, UL. GEN. J.H. DĄBROWSKIEGO 69
FAZA	Projekt wykonawczy
PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Badura MAP/0343/PWBE/17
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Wojciech Bała MAP/0157/POOE/07
OPRACOWAŁ	inż. Patryk Krawczyk
DATA OPRACOWANIA	12.07.2024

# OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

1.	Przedmiot opracowania .....	5
2.	Podstawa opracowania .....	5
3.	Zakres opracowania .....	6
4.	Ogólne dane elektroenergetyczne .....	6
5.	Bilans mocy .....	6
6.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) .....	7
7.	Tablice rozdzielcze .....	7
8.	WLZ – Wewnętrzne linie zasilające .....	7
9.	Wykonanie projektowanych instalacji elektrycznych .....	7
10.	Trasy kablowe .....	8
11.	Obwody odbiorcze .....	9
11.1	Obwody oświetlenia podstawowego .....	9
11.2	Obwody awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - ogólnego i kierunkowego (znaki bezpieczeństwa) .....	9
11.3	Obwody gniazd wtykowych i odbiorów technologicznych .....	10
12.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	10
13.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	11
14.	Instalacja połączeń wyrównawczych .....	11
15.	Instalacja teletechniczna – sieć LAN .....	11
16.	System multimedialny .....	18
	Cechy produktu .....	21
17.	Podstawowe normy i przepisy związane .....	21
18.	Uwagi końcowe .....	21
19.	Informacje w zakresie BHP oraz ochrony zdrowia .....	22
20.	Obliczenia techniczne .....	22
20.1	Bilans mocy .....	23
20.2	Dobór kabli .....	23
21.	Spis rysunków .....	23
	E-1 Segment D oświetlenie rzut .....	23
	E-2 Segment E oświetlenie rzut .....	23
	E-3 Segment F oświetlenie rzut .....	23
	E-4 Segment D elektryka i TT rzut .....	24
	E-5 Segment E elektryka i TT rzut .....	24
	E-6 Segment F elektryka i TT rzut .....	24
	E-7 RL_D115 schemat 1/4 .....	24
	E-8 RL_D115 schemat 2/4 .....	24
	E-9 RL_D115 schemat 3/4 .....	24

E-10 RL_D115 schemat 4/4 .....	24
E-11 RL_D115 widok .....	24
E-12 TD1 schemat 1/4 .....	24
E-13 TD1 schemat 2/4 .....	24
E-14 TD1 schemat 3/4 .....	24
E-15 TD1 schemat 4/4 .....	24
E-16 TD1 widok .....	24
E-17 RL_E112 schemat 1/4 .....	24
E-18 RL_E112 schemat 2/4 .....	24
E-19 RL_E112 schemat 3/4 .....	24
E-20 RL_E112 schemat 4/4 .....	24
E-21 RL_E112 widok .....	24
E-22 RL_E113 schemat 1/3 .....	24
E-23 RL_E113 schemat 2/3 .....	24
E-24 RL_E113 schemat 3/3 .....	24
E-25 RL_E113 widok .....	24
E-26 RL_F212 schemat 1/4 .....	24
E-27 RL_F212 schemat 2/4 .....	24
E-28 RL_F212 schemat 3/4 .....	24
E-29 RL_F212 schemat 4/4 .....	25
E-30 RL_F212 widok .....	25
E-31 RL_F216 schemat 1/4 .....	25
E-32 RL_F216 schemat 2/4 .....	25
E-33 RL_F216 schemat 3/4 .....	25
E-34 RL_F216 schemat 4/4 .....	25
E-35 RL_F216 widok .....	25
E-36 R_SERW schemat 1/2 .....	25
E-37 R_SERW schemat 2/2 .....	25
E-38 R_SERW widok .....	25
E-39 Połączenia światłowodowe .....	25
E-40 GPD pom. D115A rozbudowa .....	25
E-41 LPD_D115 .....	25
E-42 LPD_E112 .....	25
E-43 LPD_E113 .....	25
E-44 LPD_F212 .....	25
22. Spis załączników .....	25

**Oświadczenie**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414, t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682) oświadczamy, że projekt wykonawczy,

dla inwestycji pod nazwą:

„Wykonanie remontu pomieszczeń na Wydziale Elektrycznym Politechniki Częstochowskiej,

zlokalizowanej :

Ul. Armii Krajowej 17,

42-218 Częstochowa

dz. nr 23/2

sporządzony 12.07.2024 roku, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej.

*PROJEKTANT / ZAKRES INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE / PODPIS*

mgr inż. Marcin Dariusz Badura, MAP/0343/PWBE/17

*PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY / ZAKRES INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE / PODPIS*

mgr inż. Wojciech Bała, MAP/0157/POOE/07

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla inwestycji pt: „Wykonanie remontu pomieszczeń na Wydziale Elektrycznym Politechniki Częstochowskiej” pomieszczenia: , zlokalizowanej na ul. Armii Krajowej 17, 42-218 Częstochowa.

Pomieszczenia:

- Laboratorium dydaktyczne D115
- Serwerownia D115A
- Pomieszczenie biurowe D119
- Pomieszczenie biurowe D121
- Pomieszczenie biurowe D122
- Pomieszczenie biurowe D123
- Pomieszczenie biurowe D124
- Laboratorium dydaktyczne E112
- Laboratorium dydaktyczne E113
- Pokój pracowniczy E113
- Laboratorium F212
- Pomieszczenie techniczne F212A
- Laboratorium F216

## 2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany budynku,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- dokumenty techniczno-ruchowe zaprojektowanych urządzeń,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333),
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- obowiązujące przepisy, normy, zarządzenia oraz standardy.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy. Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji – wg nowych wymagań.

### 3. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje:

- instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia (EL)
- instalację gniazd wtykowych dedykowanych (DATA)
- instalację zasilania wypustów kablowych zasilających wybrane urządzenia technologiczne (EL)
- instalację ochrony przeciwporażeniowej (EL)
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej (EL)
- instalację uziemiającą oraz połączeń wyrównawczych (EL)
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego (OSW)
- instalację teletechniczną (LAN),
- instalację projektorów multimedialnych

### 4. Ogólne dane elektroenergetyczne

Zasilanie podstawowe:	z rozdzielnicy RG
Napięcie zasilania:	3 x230/400V AC, 50 Hz
Układ sieci:	TN-C-S
Ochrona od porażień:	samoczynne wyłączenie zasilania

Obliczeniowa moc przyłączeniowa dla projektowanych zmian: Bilans mocy stanowi załącznik do niniejszego opracowania. Projekt nie zakłada wprowadzenia zmian w układ zasilania.

### 5. Bilans mocy

Bilans mocy stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Nazwa rozdzielnicy:	$P_{obl}$ [kW]
R_SERW	8,7
RL_D115	25,6
TD1	32,4
RL_E112	24,7
RL_E113	16,0
RL_F212	34,6
RL_F216	23,5

## 6. Przeciwpóżarowy wyłącznik prądu (PWP)

W budynku występuje istniejący wyłącznik PWP.

Projekt nie wprowadza zmian dla przeciwpożarowego wyłącznika prądu będącego poza zakresem opracowania.

## 7. Tablice rozdzielcze

Projektuje się zabudowę rozdzielnic (tablic) elektrycznych: R\_SERW, RL\_D115, RL\_E112, RL\_E113, RL\_F212, RL\_F216, TD1. Tablicę TD1 zlokalizowaną na korytarzu projektuje się jako wtynkową, pozostałe tablice w laboratoriach w wykonaniu natynkowym. Wszystkie projektowane rozdzielnice przewiduje się wykonać w II klasie ochrony oraz IP30. Należy przewidzieć 30% rezerwy na szynach TH. Rozdzielnice wyposażać w drzwi zamykane na klucz systemowy. Wraz z rozdzielnicą producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z obowiązującymi normami, oraz schemat elektryczny rozdzielnicy zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

## 8. WLZ – Wewnętrzne linie zasilające

Należy dokonać wymiany istniejących wewnętrznych linii zasilających na nowe zgodnie z zestawieniem.

Nazwa rozdzielnicy:	Minimalny przekrój kabla:
R_SERW	N2XH-J 5x10
RL_D115	N2XH-J 5x16
TD1	N2XH-J 5x25
RL_E112	N2XH-J 5x16
RL_E113	N2XH-J 5x10
RL_F212	YAKY 4x120 (ISTNIEJĄCY) Należy dobudować YAKY 1x70 (PE)
RL_F216	N2XH-J 5x25

## 9. Wykonanie projektowanych instalacji elektrycznych

Całość istniejącej instalacji odbiorczej (m.in. oświetlenia i gniazd wtykowych) w pomieszczeniach objętych niniejszym opracowaniem należy zdemontować oraz zutylizować.

Całość instalacji odbiorczej (m.in. oświetlenia i gniazd wtykowych) została zaprojektowana przewodami / kablami o napięciu znamionowym 450/750 [V] lub 0,6/1kV.

Osprzęt elektryczny przy umywalkach instalować tak, aby w odległości 60 [cm] od obrysu zewnętrznego umywalki nie znajdowało się żadne urządzenie.

Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, zostały zaprojektowane jako przyłączone do przewodu ochronnego.

#### Ochrona przeciwpożarowa przepustów instalacyjnych

W przypadku gdy wystąpią przejścia instalacji elektrycznych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej danego elementu. Przejścia instalacji poprzez przepusty w ścianach i stropach pomieszczeń, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 lub wyższa, zostaną ujęte jako zabezpieczone certyfikowanymi masami ogniochronnymi również do klasy odporności ogniowej danego elementu.

#### Klasa reakcji na ogień kabli i przewodów

Wszystkie kable i przewody trwale wbudowane w obiekt oraz ujęte w dokumentacji projektowej będą zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE w sprawie wyrobów budowlanych 305/2011 (znanym jako CPR), normą PN-EN 50575:2015-03 (Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej) oraz PN-EN 13501-6:2019-02 (Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych). Wszystkie kable i przewody trwale wbudowane w obiekt oraz ujęte w dokumentacji projektowej powinny posiadać znak CE, Deklarację Właściwości Użytkowych oraz etykiety produktowe.

Wymagana klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów ogólnego przeznaczenia zainstalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych oraz poza obrębem dróg ewakuacyjnych w budynkach przedstawia norma N SEP-E-007:2017-09.

Projekt zakłada zastosowanie kabli o klasie:

B2ca-s1b, d1, a1 - prowadzonych na drogach ewakuacyjnych

Dca-s2, d1, a3 - prowadzonych poza drogami ewakuacyjnymi

Eca - prowadzonych zlokalizowane w pomieszczeniach technicznych

## 10. Trasy kablów

W przedmiotowym opracowaniu zostaną zaprojektowane główne trasy kablów wykonane z rozwiązań systemowych: drabinek, koryt kablów, kanałów instalacyjnych. Budowa tras kablów ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

Wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. będą galwanizowane. Przewody i kable będą chronione od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.

Przewidziano 2 trasy kablów dla:

- kabli elektrycznych nN 230/400V 50Hz,
- kabli instalacji teletechnicznych,



W pomieszczeniach laboratoryjnych oraz pracowni komputerowej należy wykonać trasy kablowe w oparciu o kanały kablowe PCV np. 195x60 systemowe przeznaczone do montażu gniazd systemowych oraz gniazd RJ45 bezpośrednio w korycie za pomocą odpowiednich ramek i suportów. Należy zapewnić oddzielenie kabli okablowania strukturalnego od kabli zasilających gniazda. System koryt należy wykonać kompleksowo wraz z systemowymi akcesoriami (końcówki, zakręty, rozgałęźniki, łączniki, przegrody, zaciski usztywniające). Wysokość montażu koryt należy dostosować do wysokości biur.

W laboratorium F212 oraz F216 należy wykorzystać istniejące kanały kablowe. Należy wykonać połączenie pomiędzy kanałem w laboratorium F212 oraz laboratorium F216.

## 11. Obwody odbiorcze

### 11.1 Obwody oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe zostanie zaprojektowane za pomocą opraw oświetleniowych dobranych odpowiednio do charakteru pomieszczeń oraz wymaganego natężenia.

Doboru ilości opraw oświetleniowych zostanie dokonany zgodnie z wymaganymi wartościami natężenia oświetlenia zawartymi w normie PN-EN12464-1:2012, PN-EN12464-2:2008 oraz określonymi przez Inwestora. W obiekcie, zgodnie z normami, przyjęto, jako standardowe następujące średnie poziomy natężenie oświetlenia podstawowego:

- pomieszczenie gospodarcze →  $E_m = 200 \text{ lx}$ ,
- pomieszczenia techniczne, tablice rozdzielcze →  $E_m = 200 \text{ lx}$ ,
- pomieszczenia biurowe →  $E_m = 500 \text{ lx}$ ,
- pomieszczenia lekcyjne →  $E_m = 500 \text{ lx}$ ,
- serwerownia →  $E_m = 300\text{-}500 \text{ lx}$ ,

Zostanie zaprojektowany osprzęt na prąd znamionowy nie mniejszy niż 10 A. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności należy zastosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony minimum IP44.

#### Sterowanie oświetleniem podstawowym

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach odbywać się będzie poprzez łączniki instalacyjne zlokalizowane w pobliżu wejść do pomieszczeń.

### 11.2 Obwody awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - ogólnego i kierunkowego (znaki bezpieczeństwa)

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przeznaczona do zabudowania w obiekcie ma umożliwić łatwe i pewne opuszczenie budynku w czasie zaniku napięcia podstawowego lub w czasie zagrożenia, gdy zaistnieje potrzeba ewakuacji. Ponadto ma zagwarantować bezpieczeństwo w przypadku zaniku napięcia na lokalnych obwodach zasilania oświetlenia podstawowego z powodu awarii lub braku dostawy energii. Oświetlenie musi spełniać wymagania przepisów obowiązujących w tym zakresie.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w części projektowanych pomieszczeń (strefy otwarte) oraz dróg ewakuacyjnych budynku jest konieczność stosowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Wszystkie oprawy mają posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Minimalne natężenie oświetlenia awaryjnego:

- 1 lx – na drodze ewakuacyjnej
- 5 lx – przy urządzeniach pożarowych (przycisk PWP, ROP, hydrant)
- 0,5 lx – na drogach dojścia do drogi ewakuacyjnej,
- 0,5 lx – w pomieszczeniach (strefy otwarte o powierzchni powyżej 60m<sup>2</sup>) zapobiegające panice.

#### Oświetlenie drogi ewakuacyjnej

Zaprojektowano oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w technologii LED w trybie pracy „na ciemno” z podtrzymaniem akumulatorowym minimum 1h w chwili zaniku zasilania podstawowego oraz zapewniające natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1 lx na poziomie podłogi. Oprawy zaprojektowane w wersji autonomicznej, autotest (AT).

#### Znaki bezpieczeństwa

W celu zapewnienia właściwej widoczności umożliwiającej ewakuację wymaga się aby znaki bezpieczeństwa przy wszystkich wyjściach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych były oświetlone, aby jednoznacznie wskazać trasę ucieczki do bezpiecznego miejsca. Znaki bezpieczeństwa rozmieszczać nad drzwiami / poniżej dolnej linii dekoracji tak, aby były zawsze widoczne jednak nie niżej niż 2m nad podłogą. Znaki powinny być montowane nie wyżej niż 20% powyżej płaszczyzny widoku poziomego.

Znaki bezpieczeństwa podświetlane wewnętrznie (oprawy) na drogach ewakuacji zaprojektowano w trybie pracy „na jasno” z podtrzymaniem akumulatorowym minimum 1h. Oprawy zaprojektowane w wersji autonomicznej, autotest (AT).

Rozmieszczenie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz znaków bezpieczeństwa wraz podaniem ich typu przedstawiono na planach instalacji elektrycznych.

### **11.3 Obwody gniazd wtykowych i odbiorów technologicznych**

Projektuje się gniazda wtykowe 1-faz. 230V AC, 16A pojedyncze i podwójne z bolcami ochronnymi jako gniazda ogólnego przeznaczenia do montażu podtynkowego lub natynkowego w zależności od możliwości montażowych i rodzaju pomieszczenia. Dla gniazd dedykowanych do zasilania sprzętu komputerowego przewidziano gniazda typu DATA, czerwone wraz z kluczem. Przewidziano gniazda o stopniu ochrony IP44 dla pomieszczeń o zwiększonej wilgotności. W przypadku, gdy w jednym miejscu montowanych będzie więcej gniazd należy je zamontować we wspólnej ramce. Lokalizację gniazd wtykowych wraz ze wskazaniem ich typów pokazano na rysunkach. Punkty PEL należy wyposażyć w podwójne gniazdo 2x230V ogólnego przeznaczenia, 2x230V komputerowe (czerwone), 2 x RJ 45 kat. 6A całość w systemie 45x45. Punkty PEL montowane będą w kanałach PCV, KASETACH PODŁOGOWYCH itp. Urządzenia technologiczne zasilono przez gniazda 3-f 16A n/t, lub bezpośrednio: (szafki zasilające sterujące w Laboratorium WN), (szafki zasilające sterujące zamontowane do boku stołów w Laboratoriach Dydaktycznych), itp.

## **12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych zostanie zaprojektowana instalacja wewnętrzna w układzie TN-S (z oddzielnym przewodem ochronnym PE w całym układzie pracy).

Ochrona przy uszkodzeniu, która jest odpowiednikiem ochrony przy dotyku pośrednim, została zaprojektowana przez izolację podwójną/wzmocnioną oraz samoczynne wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie w obwodach odbiorczych:

- wyłączników nadprądowych (instalacyjnych),
- bezpieczników.

Zaprojektowano w obwodach wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nieprzekraczającym 30 mA oraz wykonanie dodatkowych połączeń wyrównawczych, ochronnych, które są środkiem ochrony uzupełniającej, stosowanym w układach AC w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej i/lub środków ochrony przy uszkodzeniu.

### 13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla budynku zostanie przewidziana ochrona przed przepięciami. Jako ochronę przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz przepięciami łączeniowymi powodowanymi głównie załączeniami i wyłączeniami określonych odbiorników zostały zaprojektowane ograniczniki przeciwprzepięciowe klasy 1+2.

### 14. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, szyny LSU zostaną przewidziane w pomieszczeniach wilgotnych, technicznych oraz przy rozdzielniach elektrycznych, szafach Rack.

### 15. Instalacja teletechniczna – sieć LAN

#### Założenia ogólne

- Wszystkie elementy pasywne systemu składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Producent systemu musi legitymować się co najmniej 15 letnim doświadczeniem na krajowym rynku okablowania strukturalnego.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające zgodność zarządzania przedsiębiorstwem z międzynarodowym systemem jakości ISO. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 z zakresu m.in. projektowania i produkcji i 14001 w zakresie dbałości o środowisko wydane przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Connector Channel wraz z raportem z testów na elementy toru (kabel, moduł gniazda, kabel krosowy) wydanym przez niezależne, uznane laboratorium badawcze, np. Intertek, 3P.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika/Inwestora, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja oraz zabudowa powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.

- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych) a długość całego kanału łączy transmisyjnego wraz z kablami połączeniowymi 100 metrów.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6A.

Urządzenia aktywne sieci komputerowej poza zakresem opracowania.

### Okablowanie poziome

- Wszystkie tory systemów LAN mają być prowadzone nieekranowanym kablem 4 parowym typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz w osłonie trudnopalnej bezhalogenowej nierozprzestrzeniającej płomienie, o ograniczonym wydzielaniu dymu i gazów korozyjnych, o klasyfikacji ogniowej CPR: B2ca s1a,d1,a1 i podwyższonej temperaturze pracy do +85 stopni C.
- Punkty Dystrybucyjne ze względu na kluczowe znaczenie w projektowanym systemie okablowania mają posiadać rozwiązania oszczędzające miejsce, energię oraz ułatwiające efektywne zarządzanie istniejącą siecią. Administrator systemu ma mieć możliwość dowolnej aranżacji oraz szybkiej inwentaryzacji zabudowanej sieci m.in. poprzez zastosowanie odpowiednich kabli krosowych, które pozwalają na oznaczanie poszczególnych torów transmisyjnych odpowiednim znakowaniem kolorystycznym na poziomie kabli krosowych, bez potrzeby wypinania i rozłączania działającej sieci, w przypadku potrzeby zmiany znakowania toru.
- Do punktu dystrybucyjnego producent systemu musi dostarczyć kable krosowe:
  - ekranowany kabel krosowy z obrotową obudową, wyposażoną w znaczniki, w czterech kolorach, o zmniejszonej średnicy zewnętrznej do 4.5 mm i żyłę wielodrutowej 30AWG, PoE+, celem łatwej organizacji, optymalizacji miejsca i poprawy cyrkulacji powietrza w szafie
  - nieekranowany kabel krosowy z obrotową obudową, wyposażoną w znaczniki, w czterech kolorach, o zmniejszonej średnicy zewnętrznej do 4.5 mm i żyłę wielodrutowej 28AWG, PoE+, celem łatwej organizacji, optymalizacji miejsca i poprawy cyrkulacji powietrza w szafie
- Okablowanie LAN na obiekcie należy oprzeć o nieekranowany system wyposażony w beznarzędziowy moduł gniazdo RJ45 kat.6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.

### Struktura systemu okablowania

#### Okablowanie poziome miedziane

Okablowanie poziome punktów logicznych LAN służących do transmisji danych ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa B2ca s1a, d1, a1 o podwyższonej temperaturze pracy do +85 stopni C. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

#### Wymagane parametry kabla teleinformatycznego do transmisji danych i głosu:

Kategoria	6A
Klasa	EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650 MHz
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa

Klasyfikacja ogniowa CPR	B2ca s1a,d1,a1
Ośrodek	4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową, dodatkowo całość ekranowana folią poliestrową
Ekran	pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4 mm, ośrodek dodatkowo ekranowany folią poliestrową
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
PoE	802.3 at
Kolor	purpurowy, czarny

#### Właściwości elektryczne przy 20°C

Pętla oporu prądu stałego	$\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
Opór zmienny	$\leq 2\%$
Opór izolacyjny (500V)	$\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
Zmienny bierny opór pojemnościowy	$\leq 1500 \text{ pF/km}$
Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)	$(100 \pm 15) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	74%
Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
Kąt opóźnienia	Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

#### Właściwości mechaniczne:

Promień zgięcia	4 x $\varnothing$ zew
Max. siła ciągnięcia	150 N
Zakres temp. podczas użycia	-30°C do + 85°C
Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C
Średnica zew.	7,3

#### Konfiguracja punktów elektryczno-logicznych PEL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone kat. 6A UTP montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm umożliwiającym montaż gniazda RJ45 z klapką antykurzową oraz funkcją identyfikacji kolorem. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL).

#### Specyfikacja ogólna modułu RJ45 kategorii 6A

kategoria: 6A  
klasa: EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650 MHz / 10 Gb/s  
ekran: nie  
rodzaj: beznarzędziowy (z możliwością zarabiania dedykowanym nożem LSA)  
wymiary: 28/16/21mm głęb./szer./wys.

wymienna kolorowa klapka przeciwkurzowa z funkcją identyfikacji  
wprowadzenie kabla instalacyjnego do modułu w co najmniej 8 pozycjach, poprzez regulowany obrót co 45 stopni

#### Korpus

materiał: polikarbon wzmocniony elementami stalowymi, spełniający wymogi UL 94 V-0. Część tylna zbudowana jako niklowany odlew cynkowy

#### Gniazdo

trwałość: > 750 cykli  
materiał styków: fosforobraz  
powłoka styków: 50µcalowa warstwa złota na 40 µcalowej warstwie niklu  
siła docisku styków: 100 g na styk  
siła rozłączania: 50N przez 60s

#### Złącze szczelinowe

sekwencja: 568A/B  
materiał noży: fosforobraz ze 100µcalową warstwą cyny  
przyjmuje przewody: 22-24AWG  
korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0

#### Płytki PCB

materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

#### Parametry elektryczne

maks. wartość prądu: 1,5 A  
rezystancja izolacji: 500 MΩ @ 100 Vdc  
odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @60Hz przez 60s  
rezystancja styków: 20 mΩ  
rezystancja noży IDC: 2,5 mΩ

#### Zasilanie PoE

rodzaj: PoE+ / 802.3 at typ 2

#### **Okablowanie pionowe światłowodowe**

Rolą okablowania pionowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednim punktem dystrybucyjnym. Z szaf: LPD\_D115, LPD\_E112, LPD\_E113, LPD\_F212 należy wykonać połączenie światłowodowe do istniejącej szafy GPD zlokalizowanej w serwerowni D115. Okablowanie należy wykonać w układzie gwiazdowym, z każdej szafy LPD należy doprowadzić osobny kabel światłowodowy. W istniejącej szafie GPD należy zainstalować przełącznicę światłowodową, na której należy zakończyć kable światłowodowe z projektowanych szaf LPD oraz switch światłowodowy. W połączeniach szkieletowych należy zastosować kable światłowodowe uniwersalne OS2 12 i 24 włóknowe spełniające poniższe wymagania:

#### Właściwości fizyczne kabla OS2

Średnica zewnętrzna	6,1 mm* (tolerancja średnicy zewnętrznej kabla +/- 5%)
Waga	12 włókien: 48 kg; 24 włókien: 55 kg
Maks. siła ciągnięcia (statyczna)	1000 N
Rodzaj włókna	G.657.A2
Maks. siła ciągnięcia (dynamiczna)	2000 N
Odporność na zgniatanie (max.)	200 N/cm
Min. promień zgięcia podczas instalacji	R = 50 mm
Odporność na wodę	odporny na wzdłużną penetrację wody poprzez zastosowanie pęczniącego materiału
Euroklasa odporności ogniowej CPR	B2ca s1a, d0, a1

#### Budowa

Elementy wytrzymałościowe	otulina z włókien szklanych
Powłoka zewnętrzna	LSOH - bezhalogenowa, odporna na UV, grubość 1,3mm, kolor żółty, nadruk informacyjny biały, licznik długości co 1m
Kolor włókien	1. Czerwony, 2. Zielony, 3. Żółty, 4. Niebieski, 5. Biały, 6. Fioletowy, 7. Pomarańczowy, 8. Czarny, 9. Szary, 10. Brązowy, 11. Różowy, 12. Turkusowy

#### Temperatura

Składowania	od -40°C do +70°C
Instalacji	od -5°C do +60°C
Pracy	od -40°C do +70°C

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami SC duplex z wysuwalną tacką. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- wysokość 1U do montażu w szafie 19" 12 lub 24 porty
- tacka wysuwana na prowadnicach teleskopowych
- konstrukcja panelu w formie wysuwanej szuflady umożliwia wygodny montaż złącz oraz serwis
- wymienna płyta czołowa z numeracją portów do montażu adapterów w wersjach: SC simplex, SC duplex, ST, FC, LC, E2000
- standardowy kolor czarny RAL 9005
- pięć otworów w tylnej części

- regulowane uszy montażowe
- specjalne uchwyty umożliwiają zamocowanie 4 kaset światłowodowych (możliwość demontażu śruby przytrzymującej kasety)
- stalowa obudowa panelu malowana proszkowo
- w skład zestawu wchodzi elementy mocujące, dławiki oraz opaski kablowe

### Punkty dystrybucyjne

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do Punktów Dystrybucyjnych. Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych stojących, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne i zasilające.

### Wymagania dla szaf dystrybucyjnych

Szerokość:	19"
Wysokość:	18/24U
Szerokość zewnętrzna:	600/600 mm
Wysokość zewnętrzna:	1257/2056 mm
Głębokość zewnętrzna:	600/600 mm
Materiał:	blacha stalowa
Belki nośne	ocynkowane
Wykończenie powierzchni:	malowanie farbą proszkową
Grubość blachy:	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
Grubość profili montażowych:	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
Konstrukcja ramy:	skręcana
Nośność szafy	600/800kg (na cokole)
Stopień ochrony	IP 20
Kolor	czarny (RAL9004)
Drzwi przednie	przeszkłone - zamykane na klucz
Drzwi tylne	stalowe - zamykane na klucz
Oslony boczne	stalowe - zamykane na klucz
Maksymalny kąt otwarcia drzwi	235 stopni

### Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.



A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC 11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, 1310nm, 1550nm (SM). 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

A.3 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.

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie

z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność

z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania

i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.

B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.2. 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.

## 16. System multimedialny

Projektuje się system multimedialny w zakresie:

- Rzutników wraz z ekranami projekcyjnymi elektrycznymi

W pomieszczeniach D115, E112, E113, F216 projektuje się rzutniki instalowane do sufitów oraz elektryczne ekrany projekcyjne sterowane radiowo za pomocą pilota. Do każdego z rzutników należy doprowadzić zasilanie zgodnie z planszą E-4, sieć LAN oraz sygnał wizyjny HDMI oraz VGA. Do każdego ekranu należy doprowadzić zasilanie.

W biurku wykładowcy należy zainstalować pulpit sterowniczy z gniazdami 230V, minimum dwoma gniazdami LAN, gniazdami HDMI i VGA przeznaczonymi do obsługi rzutnika. Pulpit należy połączyć z gniazdami zlokalizowanymi na ścianie lub w kasie podłogowej.

Jako kontynuacja wyposażania Politechniki Częstochowskiej w sprzęt multimedialny należy zastosować :

Rzutnik multimedialny wyposażony w uchwyt sufitowy o następujących min. parametrach :

Zaawansowany, wszechstronny projektor z wbudowanym rozwiązaniem t do bezprzewodowej współpracy. Dzięki obsłudze wielu systemów operacyjnych możliwe jest bezproblemowe połączenie urządzeń z systemami Windows, macOS, Ubuntu, Android, Chrome OS oraz iOS.

Udostępnianie ekranu poprzez sieć; Osobne sieci dla gości i pracowników z konfiguracją chronioną hasłem.

Obraz o przekątnej do 300", jasności 4800 lumenów, natywnej rozdzielczości 1080p oraz współczynnika kontrastu 15 000 : 1

Technologie DLP® i BrilliantColor™

Czas eksploatacji lampy do 4000 godzin w trybie Eco

Pozioma i pionowa korekcja zniekształceń trapezowych z regulacją geometrii 4 narożników

1,5-krotny współczynnik powiększenia zapewniający elastyczność instalacji

Nowe menu sterowania na ekranie (OSD) ułatwiające obsługę i zwiększające kontrolę nad opcjami wyświetlania

viviBlack zwiększa poziom czerni, zapewniając wyższy współczynnik kontrastu

Konstrukcja przyjazna dla środowiska i zgodność z przepisami

Minimalne parametry projektora:

**Producent projektora:**

**Zastosowanie projektora:** brak danych

**Technologia:** DLP

**Jasność [ANSI]:** 4800

**Kontrast:** 15000:1

**Rozdzielczość:** 1920x1200 (WUXGA)

**Proporcje obrazu:** 16:10

**Korekcja trapezu pionowa [w stopniach]:** +/- 30

**Obiektyw:** F=2,42–2,97, f=20,70–31,05 mm

**Źródło światła:** Lampa

**Odświeżanie [kl/s]:** W pionie: 24 - 30Hz, 47 - 120Hz; w poziomie: 15, 31 – 91.4kHz

**Kompatybilność video:** Tak

**Głośniki [W]:** 10 W (Mono)

**Odległość od ekranu [m]:** 1,2–10 m

**Wielkość ekranu [cm]:** 26,7–334 cali (przekątna)

**Wyjścia:** VGA (D-Sub 15 styków), audio (Mini Jack), RS-232

**Wejścia :** VGA (D-Sub 15 styków), HDMI (x2), audio (Mini Jack)

<b>Pobór mocy:</b>	340 W (tryb Normal), 270 W (tryb Eco), <0,5 W (tryb czuwania), <2 W (tryb czuwania LAN)
<b>Lampa [W]:</b>	310 W
<b>Żywotność lampy [h]:</b>	3000 (tryb normalny) / 4000 (tryb ekonomiczny) / 5000 (tryb oszczędny)
<b>Wymiary projektora [szer/wys/gł-cm]:</b>	31,4 × 21,3 × 12,6
<b>Waga [kg]:</b>	3.4
<b>Inne funkcje:</b>	brak danych
<b>Akcesoria standardowe:</b>	Kabel VGA , Instrukcja obsługi (CD) , Instrukcja szybkiego rozpoczęcia pracy , Karta gwarancyjna (zależnie od regionu) , Pilot (z baterią) , Przewód zasilający
<b>Akcesoria opcjonalne:</b>	Lampa zapasowa nr cz. : SS-5811126482-VV, Pilot nr cz. : 5042149001
<b>Gwarancja na lampę [w miesiącach/godzinach]:</b>	12/1000
<b>Gwarancja na projektor [w miesiącach]:</b>	36
<b>Kod produktu:</b>	1PI236

W pomieszczeniach projektuje się jako kontynuacja ekrany elektryczne np. AVTEK Video electric 195x146,2

Wymiary ekranu 200 cm x 200 cm

Wymiary obrazu 195 cm x 146,2 cm

Format obrazu 4:3

Czarne ramki 2.5 cm

Czarny TOP 51 cm

Udoskonalona obudowa

Technologia Plug'n'Play

Sterowanie ściennie i bezprzewodowe (pilot i odbiornik w zestawie)

Płynna, cicha praca

Wysokiej jakości powierzchnia projekcyjna typu Matt White

Obudowa metalowa w kolorze białym

- Płaska powierzchnia dolna obudowy - możliwość zabudowy w sufitach podwieszanych
- Technologia Plug'n'Play – ekran jest gotowy do pracy bezpośrednio po podłączeniu do prądu
- Wysoki komfort prowadzenia prezentacji – sterowanie ściennie oraz bezprzewodowe (pilot i odbiornik w zestawie)
- Płynna, cicha praca
- Wysokiej jakości powierzchnia projekcyjna typu Matt White
- Współczynnik odbicia światła 1.0
- Format obrazu 4:3
- Czarne ramki zwiększają kontrast oglądanego obrazu - 2.5 cm
- Czarny TOP – możliwość ustawienia ekranu na poziomie oczu widza - 48 cm
- Obudowa metalowa w kolorze białym
- Mocowanie ściennie i sufitowe

Matt White: uniwersalna, biała, trójwarstwowa powierzchnia, do stosowania w warunkach kontrolowanego oświetlenia, czarny tył. Powierzchnia zapewnia doskonały jednolity obraz. Polecana do sal prezentacyjnych, szkoleniowych, lekcyjnych. Może być stosowana przy silnym oświetleniu znajdującym się z tyłu ekranu. Duży kąt oglądalności 75o (R/L). Współczynnik odbicia 1.0.

## Cechy produktu

Producent ekranu:

Powierzchnia robocza [w cm]: 195 x 146,2

Format ekranu: 4:3

Rodzaj ekranu: elektryczny

Cechy ekranu: ściennie-sufitowy

Zastosowanie ekranu: biznes i edukacja

**17. Podstawowe normy i przepisy związane**

1. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333),
2. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 marca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo energetyczne (Dz.U. 2018 poz. 755),
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
4. Ustawa z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109 z 2010 poz. 719),
5. Normy SEP: N-SEP-E-007
6. PN-EN 50575 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne – Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej odporności pożarowej
7. PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

**18. Uwagi końcowe**

- Niniejszy projekt zawierający zarówno część opisową jak i rysunkową należy rozpatrywać jako całość, które stanowią wzajemne uzupełnienie.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją branżową
- Wszystkie prace należy wykonywać w ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz z zachowaniem przepisów BHP
- Wykonawca winien stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Wszystkie prace powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP

Po zakończeniu robót budowlanych elektrycznych oraz przed przekazaniem instalacji do odbioru wykonawca winien wykonać pomiary ochronne oraz przekazać protokół pomiarowy Inwestorowi wraz dokumentacją powykonawczą. Pomiary powinny zostać wykonane przez min. 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Pomiary należy wykonać urządzeniem pomiarowym do tego celu przeznaczonym, posiadającym na dzień wykonania pomiarów aktualną legalizację. Dostarczenie Inwestorowi

protokołów pomiarów ochronnych jest warunkiem koniecznym uzyskania odbioru robót elektrycznych. Należy wykonać następujące pomiary:

- Pomiar szybkiego wyłączenia zasilania w układzie TNS
- Pomiar wyłącznika różnicowo – prądowego
- Pomiar oporności izolacji przewodów i kabli
- Pomiar oporności uziemienia głównej szyny uziemiającej
- Pomiar oporności uziemienia w każdym złączu kontrolnym instalacji odgromowej
- Pomiar ciągłości przewodu ochronnego
- Dla instalacji odgromowej należy sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego
- Dla instalacji strukturalnej pełne pomiary skanerem w celach spełnienia wymagań uzyskania 25 letniej gwarancji producenta

## 19. Informacje w zakresie BHP oraz ochrony zdrowia

- Prace prowadzone na budowie winny być nadzorowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót elektrycznych
- Prace prowadzone na budowie winny być wykonywane przez elektromonterów posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz uprawnienia SEP
- Zabrania się wykonywania prac " POD NAPIĘCIEM "
- Prowadząc roboty instalacyjne, montażowe należy zwrócić szczególną uwagę aby odpowiednio zabezpieczyć te elementy sieci, które można włączyć pod napięcie – zabezpieczone i oznakowane zgodnie z przepisami i sztuką techniczną – widoczna przerwa i brak możliwości załączenia przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych
- Prace prowadzone w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia a do takich zalicza się wykonywanie pomiarów elektrycznych, winny być wykonywane min. przez 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz kwalifikacje zawodowe
- Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności
- Sprzęt ochronny musi posiadać aktualne badania i certyfikaty
- Przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych kierujący pracownikami posiadający odpowiednie szkolenia z zakresu BHP zobowiązany jest przeprowadzić instruktaż stanowiskowych przedstawiający zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

W trakcie wykonywania robót mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi min.:

- Upadek z wysokości podczas wykonywania prac montażowych
- Upadek przy wykonywaniu wykopów w terenie zewnętrznym
- Uszkodzenie ciała przy pracach ziemnych poprzez obsuwanie się ziemi, prace ciężkiego sprzętu zmechanizowanego
- Porażenie prądem elektrycznym podczas wykonywania prac przy użyciu elektro narzędzi

## 20. Obliczenia techniczne

## 20.1 Bilans mocy

Moc urządzeń elektrycznych użytkowanych w budynku charakteryzują dwie podstawowe wielkości:

- moc zainstalowana  $P_i$ , która jest sumą mocy odbiorników zainstalowanych na stałe jak i przenośnych,
- moc obliczeniowa (szczytowa)  $P_{obl}$ , którą oblicza się stosując współczynniki jednoczesności oraz zapotrzebowania załączania poszczególnych odbiorników.

Moc obliczeniowa jest mniejsza od mocy zainstalowanej. Wielkość tą przyjmuje się do celów projektowania instalacji.

## 20.2 Dobór kabli

Dobór przekroju kabli i przewodów w oparciu o kryteria obciążalności długotrwałej – sprawdzenie zabezpieczenia przewodów przed skutkami przeciążeń.

Warunki prawidłowego zabezpieczenia kabli przed skutkami przeciążeń:

$$1. \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2. \quad \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \leq I_z$$

gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

$I_n$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia [A]

$I_z$  – obciążalność długotrwała kabla z uwzględnieniem odpowiednich współczynników poprawkowych,

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczenia ( $I_2 = k_2 \times I_n$ ) [A]

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie (1,6-2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C, D)

## 21. Spis rysunków

E-1 Segment D oświetlenie rzut

E-2 Segment E oświetlenie rzut

E-3 Segment F oświetlenie rzut

PROJEKT WYKONAWCZY	Nr części: I	Strona 24
--------------------	--------------	-----------

E-4 Segment D elektryka i TT rzut

E-5 Segment E elektryka i TT rzut

E-6 Segment F elektryka i TT rzut

E-7 RL\_D115 schemat 1/4

E-8 RL\_D115 schemat 2/4

E-9 RL\_D115 schemat 3/4

E-10 RL\_D115 schemat 4/4

E-11 RL\_D115 widok

E-12 TD1 schemat 1/4

E-13 TD1 schemat 2/4

E-14 TD1 schemat 3/4

E-15 TD1 schemat 4/4

E-16 TD1 widok

E-17 RL\_E112 schemat 1/4

E-18 RL\_E112 schemat 2/4

E-19 RL\_E112 schemat 3/4

E-20 RL\_E112 schemat 4/4

E-21 RL\_E112 widok

E-22 RL\_E113 schemat 1/3

E-23 RL\_E113 schemat 2/3

E-24 RL\_E113 schemat 3/3

E-25 RL\_E113 widok

E-26 RL\_F212 schemat 1/4

E-27 RL\_F212 schemat 2/4

E-28 RL\_F212 schemat 3/4



PROJEKT WYKONAWCZY	Nr części: I	Strona 25
--------------------	--------------	-----------

E-29 RL\_F212 schemat 4/4  
 E-30 RL\_F212 widok  
 E-31 RL\_F216 schemat 1/4  
 E-32 RL\_F216 schemat 2/4  
 E-33 RL\_F216 schemat 3/4  
 E-34 RL\_F216 schemat 4/4  
 E-35 RL\_F216 widok  
 E-36 R\_SERW schemat 1/2  
 E-37 R\_SERW schemat 2/2  
 E-38 R\_SERW widok  
 E-39 Połączenia światłowodowe  
 E-40 GPD pom. D115A rozbudowa  
 E-41 LPD\_D115  
 E-42 LPD\_E112  
 E-43 LPD\_E113  
 E-44 LPD\_F212

## 22. Spis załączników

Załącznik nr. 1 – Dobór opraw oświetleniowych

Załącznik nr. 2 – Bilans mocy