

<b>PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW POLITECHNIKI CZĘSTOCHOWSKIEJ PRZY AL. ARMII KRAJOWEJ 19B W CZĘSTOCHOWIE</b>	
<b>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</b>	<b>DOKUMENTACJA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ</b>
<b>KATEGORIA OBIEKTU</b>	<b>IX</b>

<b>JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA</b>	WFU Wielobranżowa Firma Usługowa, Gawłowski Sebastian ul. Focha 42A/31 42-217 Częstochowa	 <b>WIELOBRANŻOWA FIRMA USŁUGOWA</b> Gawłowski Sebastian
<b>ADRES OBIEKTU</b>	Al. Armii Krajowej 19B nr ewid. dz. 23/2; obr. 0842; Id, ewid. 246401_1.0842.23/2 42-218 Częstochowa	
<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	Politechnika Częstochowska z siedzibą w Częstochowie przy ul. Dąbrowskiego 69 42-218 Częstochowa	

<b>Projektował (branża elektryczna):</b>	<b>Numer uprawnień:</b>	<b>Data:</b>	<b>Podpis:</b>
MGR INŻ. GRZEGORZ DRELICH	UAN-VIII- 7342/154/92	Sierpień 2020r.	

SIERPIEŃ 2020R.  
CZĘSTOCHOWA

# 1 WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

## Spis treści

1	WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....	2
2	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	3
3	OPIS TECHNICZNY .....	5
3.1	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3.1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
3.1.2	ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3.2	DEMONTAŻE.....	5
3.3	ZASILANIE REMONTOWANYCH POMIESZCZEŃ W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	5
3.4	GŁÓWNE TRASY KABLOWE .....	6
3.5	TABLICE ROZDZIELCZE PRZEBUDOWYWANYCH SAL .....	6
3.6	INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ .....	6
3.7	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA, DEDYKOWANYCH DATA I ZASILANIA URZĄDZEŃ .....	14
3.8	ZABUDOWA RZUTNIKÓW MULTIMEDIALNYCH I TABLIC INTERAKTYWNYCH.....	15
3.9	INSTALACJE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	15
3.10	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	15
3.11	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	15
3.12	INSTALACJA STRUKTURALNA .....	15
3.12.1	STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA .....	19
3.12.2	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH RJ45.....	20
3.12.3	STANOWISKA ROBOCZE .....	20
3.12.4	LOKALNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY LPD.....	20
3.12.5	SIEĆ TELEFONICZNA.....	20
3.12.6	SPECYFIKACJA SWITCHY .....	21
3.12.7	TESTY KOŃCOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	23
3.12.8	GWARANCJA I WYMOGI SPEŁNIANIA NORM .....	23
3.13	UWAGI KOŃCOWE .....	23
4	INFORMACJA DO PLANU BIOZ .....	25
4.1	Zakres robót .....	25
4.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	25
4.3	Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .....	25
4.4	Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.....	25
4.5	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	25
4.6	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia .....	26

## 2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZAM, ŻE PROJEKT BUDOWLANY PN. „PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW POLITECHNIKI CZĘSTOCHOWSKIEJ PRZY AL. ARMII KRAJOWEJ 19B W CZĘSTOCHOWIE” (DZ. NR EWID. 23/2 OBR. 0842) ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI, NORMAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

<i>Projektował (branża elektryczna):</i>	<i>Numer uprawnień:</i>	<i>Data:</i>	<i>Podpis:</i>
MGR INŻ. GRZEGORZ DRELICH	SLK/0605/POOE/04	Sierpień 2020r.	

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

- Rys. nr 1 Pomieszczenie o nr 108 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 2 Pomieszczenie o nr 120 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 3 Pomieszczenie o nr 201 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 4 Pomieszczenie o nr 203 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 5 Pomieszczenie o nr 207 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 6 Pomieszczenie o nr 215 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 7 Pomieszczenie o nr 218 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 8 Pomieszczenie o nr 230 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 9 Pomieszczenie o nr 231 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 10 Pomieszczenie o nr 232/235 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 11 Pomieszczenie o nr 239 - instalacja elektryczna
- Rys. nr 12 Rzut poglądowy tras kablowych
- Rys. nr 13 Schemat tablicy T108
- Rys. nr 14 Schemat tablicy T120
- Rys. nr 15 Schemat tablicy T201
- Rys. nr 16 Schemat tablicy T203
- Rys. nr 17 Schemat tablicy T207
- Rys. nr 18 Schemat tablicy T215
- Rys. nr 19 Schemat tablicy T218
- Rys. nr 20 Schemat tablicy T230
- Rys. nr 21 Schemat tablicy T231
- Rys. nr 22 Schemat tablicy T232
- Rys. nr 23 Schemat tablicy T239
- Rys. nr 24 Schemat strukturalny
- Rys. nr 25 Widok LPD

## **ZALĄCZNIKI**

- Z1. Uprawnienia projektującego
- Z2. Zaświadczenie o przynależności do izby inż. budownictwa projektującego

## **3 OPIS TECHNICZNY**

### **3.1 PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA**

#### **3.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie nowej instalacji elektrycznej i niskoprądowej przebudowywanych pomieszczeń na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej w ramach zadania:

Przebudowa pomieszczeń na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej przy al. Armii Krajowej 19B w Częstochowie, nr ewid. dz. 23/2; obr. 0842; id, ewid. 246401\_1.0842.23/2, 42-218 Częstochowa.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczny
- Wizja lokalna
- Umowa i ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy

#### **3.1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.**

Niniejszy projekt zawierać będzie:

- Demontaże istniejących instalacji elektrycznych remontowanych pomieszczeń,
- Nowe tablice elektryczne remontowanych pomieszczeń,
- Instalacje wewnętrznych linii zasilających – WLZ do projektowanych tablic i dobudowanie zabezpieczeń WLZ w istniejących tablicach korytarzowych,
- Instalację oświetlenia pomieszczeń,
- Instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i dedykowanych DATA,
- Instalację zasilania istniejących i nowych rolet oraz tablic multimedialnych i rzutników,
- Instalacje połączeń wyrównawczych,
- Instalację LAN,
- Instalację HDMI, VGA i USB na potrzeby rzutników i tablic multimedialnych,
- Nowy lokalny punkt dystrybucyjny LPD na potrzeby instalacji LAN i telefonicznej,
- Ułożenie światłowodu pomiędzy LPD, a istniejącym GPD zlokalizowanym na IV piętrze,
- Ułożenie przewodu telefonicznego 24-parowego pomiędzy LPD, a istniejącą szafą telefoniczną zlokalizowaną na parterze.

### **3.2 DEMONTAŻE**

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

### **3.3 ZASILANIE REMONTOWANYCH POMIESZCZEŃ W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Obecnie pomieszczenia przeznaczone do remontu są zasilane bezpośrednio z tablic korytarzowych. Sieć zasilająca wraz z tablicami elektrycznymi na korytarzach budynku pracuje w układzie TN-C. Wg informacji od przedstawiciela Zamawiającego wszystkie tablice piętrowe są

zasilane poprzez WLZ-y 4-żyłowe aluminiowe o przekrojach min. 25 mm<sup>2</sup>. Zakres niniejszych prac obejmuje wyposażenie istniejących, wskazanych w projekcie, tablic korytarzowych w rozłączniki bezpiecznikowe wielkości D-02 z zab. 25A. W przypadku zabezpieczenia WLZ tablicy T218 należy zastosować w TE rozłącznik bezpiecznikowy wielkości D-02 z zab. 32A. W razie braku miejsca na zabudowę rozłącznika bezpiecznikowego, należy część istniejących podstaw bezpiecznikowych wymienić na rozłączniki wielkości D02. Mniejsze wymiary rozłączników D02 pozwolą rozbudować tablicę.

**Należy sprawdzić połączenie wyrównawcze istniejących tablic korytarzowych z uziomem. W przypadku stwierdzenia jego braku ciągłości tego połączenia należy je odtworzyć**

### **3.4 GŁÓWNE TRASY KABLOWE**

Instalację odbiorczą 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 pomieszczeń prowadzić podtynkowo oraz w rurach PVC i na uchwytych w przestrzeni ponad sufitami podwieszanymi. WLZ do projektowanych tablic pomieszczeniowych wprowadzić natynkowo pionowo z sufitu, w sztywnych korytach elektroinstalacyjnych PVC.

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

W korytarzu, skrętki UTP należy prowadzić w korytach elektroinstalacyjnych podwieszanych w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Światłowód oraz przewód telefoniczny 24-parowy należy prowadzić w osobnych rurach elektroinstalacyjnych PVC mocowanych do sufitu lub ściany w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Szczegóły dotyczące tras kablowych podano na rzutach.

### **3.5 TABLICE ROZDZIELCZE PRZEBUDOWYWANYCH SAL**

We wszystkich pomieszczeniach objętych remontem instalacji należy wykonać nowe tablice elektryczne, zasilane z najbliższych wskazanych na rzutach, tablic korytarzowych TE. Projektuje się następujące tablice (numer oznacza nr remontowanego pomieszczenia): T108, T120, T201, T203, T207, T215, T218, T230, T231, T232, T239. Tablice należy zabudować natynkowo w obudowie min. IP-20, w II klasie izolacji, wyposażonej w zamek patentowy, uniemożliwiający ingerencję osób niepowołanych. Tablicę T215 wykonać w obudowie 4x18 mod., natomiast pozostałe projektowane tablice w obudowach 2x18 mod. Tablice muszą zapewniać min. 20% zapasu miejsca na ewentualną rozbudowę w przyszłości.

### **3.6 INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ**

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

Przed wykonaniem prac należy zweryfikować ostateczną lokalizację tablic wymagających doświetlenia. Projekt zakłada zastosowanie opraw doświetlających oznaczonych symbolem B.1, montowanych na zwieszakach do sufitu podwieszanego.

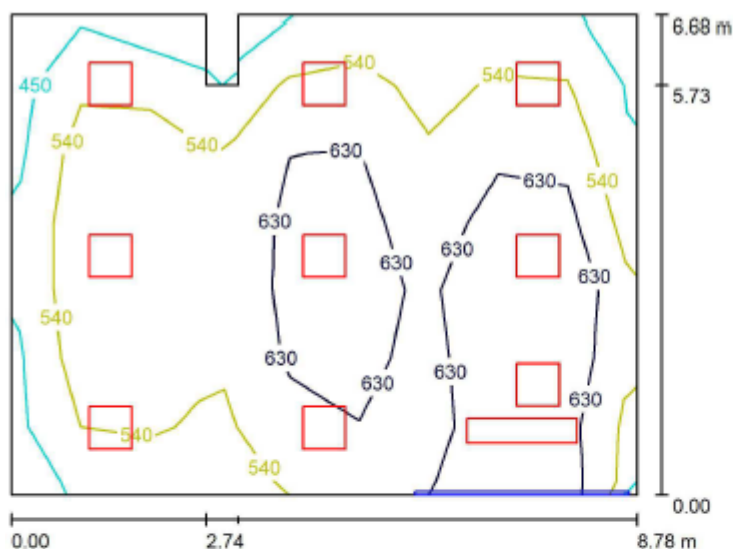
Oprawy oświetleniowe ogólne zapewniają minimalne średnie natężenie oświetlenia według PN-EN 12464-1.

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

Przykładowe minimalne parametry techniczne zastosowanych opraw przedstawiono na rzutach.

Poniżej przykładowe obliczenia oświetlenia dla remontowanych pomieszczeń.

#### 108 - laboratorium (mikroskopy) / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:86

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	580	398	841	0.687
Podłoga	20	511	310	633	0.608
Sufit	70	129	93	234	0.719
Ściany (8)	50	287	45	1835	/

#### Płaszczyzna pracy:

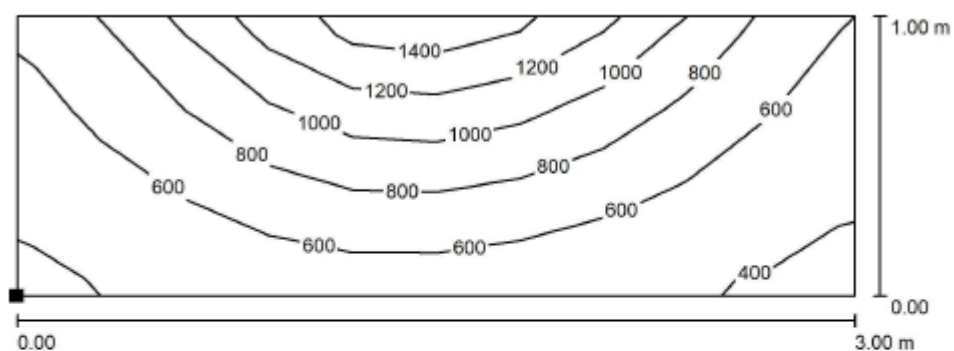
Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 9 x 7 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	9		5000	5000	36.0
2	1		5700	5700	56.0
W sumie:			50697 W sumie:	50700	380.0

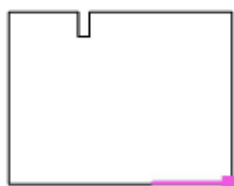
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.53 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $58.23 \text{ m}^2$ )

108 - laboratorium (mikroskopy) / TABLICA / Powierzchnia 5 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 22

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(7.902 m, 368.650 m, 1.000 m)



Siatka: 10 x 3 Punkty

$E_m$  [lx]  
766

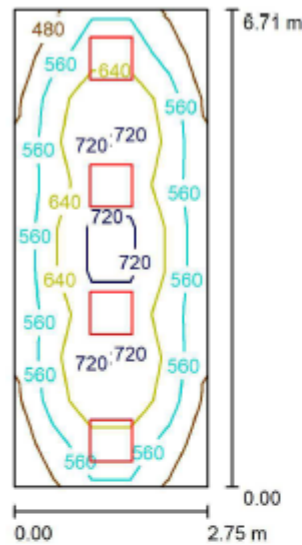
$E_{min}$  [lx]  
396

$E_{max}$  [lx]  
1384

$E_{min} / E_m$   
0.517

$E_{min} / E_{max}$   
0.286





Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:87

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	613	439	818	0.716
Podłoga	20	480	315	628	0.657
Sufit	70	136	98	216	0.722
Ściany (4)	50	307	123	784	/

#### Płaszczyzna pracy:

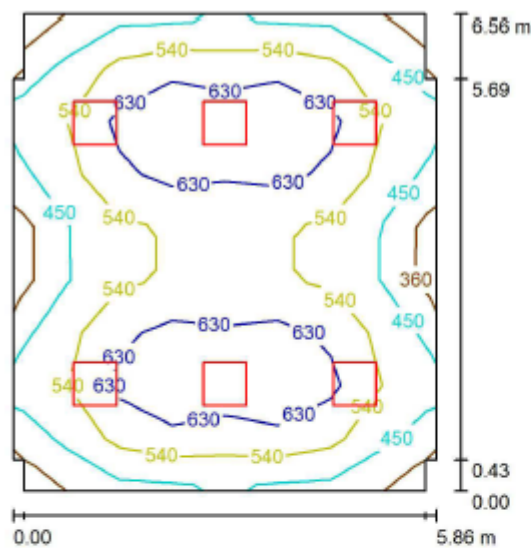
Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 5 x 11 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4		5000	5000	36.0
W sumie:			19999W	20000	144.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.80 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $18.45 \text{ m}^2$ )

## 215 - Laboratorium (mikroskopy) / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:85

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plaszczyzna pracy	/	557	355	760	0.637
Podłoga	20	473	302	622	0.640
Sufit	70	108	82	130	0.754
Ściany (12)	50	243	102	381	/

### Plaszczyzna pracy:

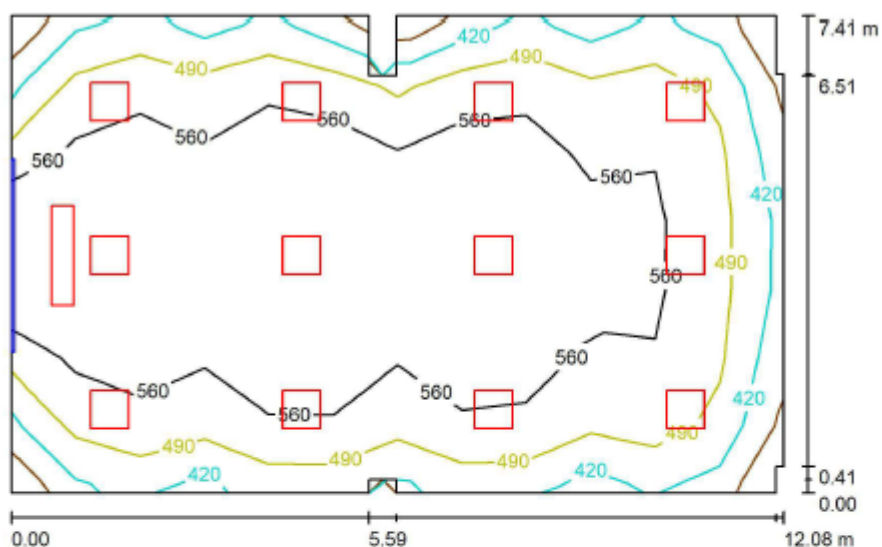
Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 8 x 9 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6		5000	5000	36.0
W sumie:			29998	W sumie: 30000	216.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.68 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $38.05 \text{ m}^2$ )

## 218 - Pracownia/Sala wykładowa / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:96

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	538	345	691	0.641
Podłoga	20	486	261	623	0.537
Sufit	70	111	83	257	0.747
Sciany (16)	50	240	54	2144	/

### Płaszczyzna pracy:

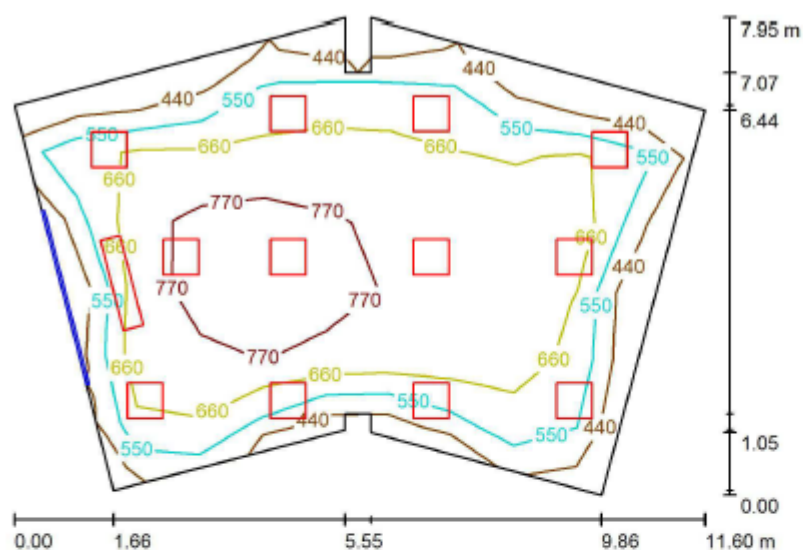
Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 12 x 7 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12		5000	5000	36.0
2	1		5700	5700	56.0
W sumie:			65696 W sumie:	65700	488.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.49 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $88.88 \text{ m}^2$ )

## 230 - Pracownia/Sala wykładowa / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:103

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	661	403	926	0.609
Podłoga	20	605	305	800	0.504
Sufit	70	145	112	254	0.773
Ściany (12)	50	316	65	1507	/

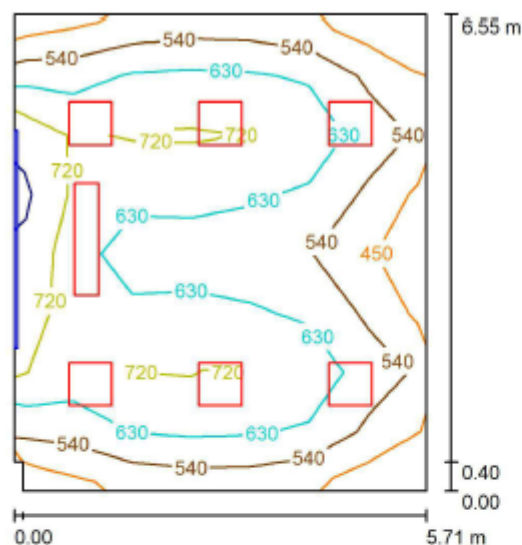
### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 11 x 7 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12		5000	5000	36.0
2	1		5700	5700	56.0
W sumie:			65696 W sumie:	65700	488.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.21 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $67.65 \text{ m}^2$ )



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:85

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plaszczyzna pracy	/	617	399	820	0.646
Podłoga	20	514	310	662	0.604
Sufit	70	136	91	288	0.673
Ściany (6)	50	296	56	1470	/

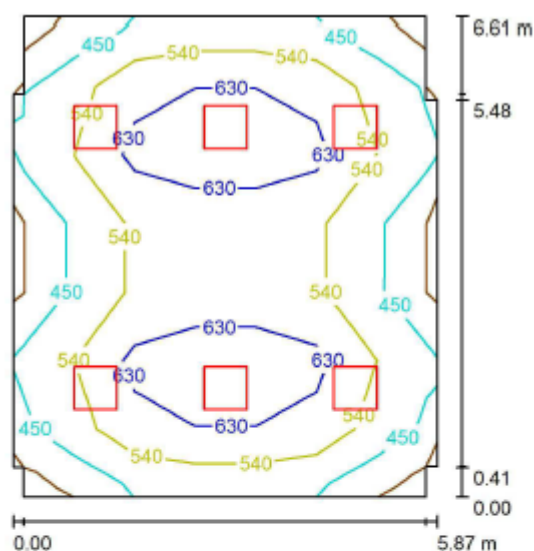
#### Plaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 7 x 8 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6		5000	5000	36.0
2	1		5700	5700	56.0
W sumie:			35698 W sumie:	35700	272.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.28 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $37.35 \text{ m}^2$ )



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:85

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	550	353	787	0.643
Podłoga	20	471	300	621	0.637
Sufit	70	107	85	129	0.796
Ściany (12)	50	241	99	375	/

#### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 7 x 7 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6		5000	5000	36.0
W sumie:			29998	30000	216.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.63 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $38.34 \text{ m}^2$ )

### 3.7 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, ponad sufitem podwieszanym i w wybranych fragmentach pomieszczeń w rurach osłonowych PCV w posadzce. Przy umywalkach stosować osprzęt bryzgoszczelny, gniazda te będą służyły do podłączenia przepływowych podgrzewaczy wody. 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.

W wybranych pomieszczeniach należy zasilic siłowniki rolet (okienne – nowe, drzwiowych – istniejące). Sterowanie roletami będzie odbywało się bezprzewodowo (nowe rolety

okienne) lub za pomocą włącznika kluczykowego (istn. roleta drzwiowa).

### **3.8 ZABUDOWA RZUTNIKÓW MULTIMEDIALNYCH I TABLIC INTERAKTYWNYCH**

W wybranych salach pod sufitem przewidziano zainstalowanie rzutników multimedialnych. Przewiduje się wykonanie zasilania rzutnika oraz doprowadzenie przewodów LAN, VGA oraz HDMI. Przewody VGA i HDMI położyć pomiędzy rzutnikiem, a punktem przyłączeniowym urządzenia (komputera) będącego źródłem sygnału. Nowe okablowanie należy położyć w rurach ochronnych pod tynkiem. Kable zakończyć wtyczkami w obudowach multimedialnych podtynkowych

Dodatkowo zaprojektowano z punktu przyłączenia komputera do tablicy interaktywnej ułożyć kabel USB w rurze ochronnej umożliwiającej ewentualną wymianę kabla. Gniazda umieścić w ściennych puszkach podtynkowych.

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

Kabel LAN doprowadzić z miejsca montażu rzutnika do projektowanego lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD.

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

Projekt zakłada wykorzystanie istniejących rzutników, będących w posiadaniu Zamawiającego.

### **3.9 INSTALACJE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Pomiędzy tablicami korytarzowymi, a projektowanymi należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodami LYżo 1x10mm<sup>2</sup>.

### **3.10 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

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

### **3.11 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.

### **3.12 INSTALACJA STRUKTURALNA**

Planowana sieć komputerowa przebudowywanych pomieszczeń posiada topologię gwiazdy. Punktem centralnym w sieci, do którego zbiegają się wszystkie linki fizyczne są switchy w szafce „LPD” w pomieszczeniu 231.

Do szafki LPD, na potrzeby instalacji LAN, projektuje się światłowód, który należy doprowadzić zgodnie z rysunkiem nr 12 z pomieszczenia serwerowni (nr pom. 403z) Wydziału Zarządzania. Ponadto należy do szafki LPD doprowadzić przewód telefoniczny 24-parowy z

istniejącej szafy Rack znajdującej się w pomieszczeniu z szachtem przy klatce schodowej Wydziału Zarządzania na poziomie parteru.

Kabel światłowodowy w szafach LPD i istniejącym GPD należy zakończyć na 19" panelu światłowodowym poprzez podwójne gniazda SC/APC (do szafy LPD należy dodatkowo dostarczyć i zamontować switche 48p. według specyfikacji Zamawiającego).

W szafce LPD zaprojektowano urządzenie UPS 1,5kVA wyposażone we własny wbudowany akumulator, zapewniający podtrzymanie napięcia przy maksymalnym obciążeniu na czas 1 godziny. Urządzenie zasilic z obwodu IN1 i z niego zasilić szafę RACK.

#### **Podstawowe założenia:**

- integracja sieci komputerowej i telefonicznej
- okablowanie strukturalne wykonane w kategorii 6a, na bazie 4- parowej skrętki, zakończone gniazdami RJ45 zarówno w gnieździe sygnałowym, jak i w panelu rozdzielczym
- lokalizacja i ilość gniazd zgodna z przeznaczeniem i aranżacją pomieszczeń budynku
- 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 T231.

Szafę LPD należy wyposażać w:

- Switch 48p, wraz z wkładkami FC, zgodny z wymaganiami i standardem obowiązującym u Inwestora,
- Switch 48p, wraz z wkładkami FC, PoE (telefonía i monitoring) zgodny z wymaganiami i standardem obowiązującym u Inwestora,
- panele krosownicze RJ45 48p HD,
- panel krosowy szkieletowy – światłowodowy 24 porty wraz z mufą,
- panele organizujące 1U,
- zasilacz awaryjny UPS o wysokości 1U zgodny z wymaganiami i standardem obowiązującym u Inwestora,

Wolne miejsca należy zaślepić maskownicami. Szczegóły na rysunku nr 25.

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

- Używać kabli LSOH typu U/UTP kat.6A
- 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 pionowe**

Okablowanie pionowe należy wykonać za pomocą kabla światłowodowego 8 parowego jednomodowego SM 9/125 OS2.

#### **Panel krosowy szkieletowy - światłowodowy**

Przełącznice światłowodowe muszą umożliwiać instalację do 24 dupleksowych łączników cen-trujących na wysokości 1U (Terminacja 8 włókien FO). Konstrukcja przełącznicy musi umożliwiać w swoim obszarze możliwości zorganizowania zapasu tub (min 2m) z włóknami oraz samych włókien (min.2m). Obsługujący przełącznice, poprzez podwójny wysuw części centralnej przełącznicy (szuflady) muszą otrzymać dostęp do części połączeniowej (adapter-wtyk) oraz do sekcji spawów w obszarze tacek spawów. Tacki spawów muszą umożliwiać ułożenie zapasu pigtaili oraz właściwą separację włókien. Przełącznica musi mieć możliwość regulacji pozycji panela czołowego względem ramy szafy 19". W celu właściwego zabezpieczenia kabla wprowadzanego w obszar szafy 19" tuby z włóknami optycznymi muszą być ochraniane przez peszle aż do wejścia do przełącznicy. Przełącznica w związku z tym musi umożliwiać instalację specjalnych uchwytów pozwalających na pewne przytwierdzenie peszli. Włókna kabla FO wchodzącego do szafy 19" muszą być dystrybuowane poprzez rozdzielacz kabla. Przełącznica musi być wyposażona w zintegrowaną półkę do prowadzenia kabli krosowych nie wymagającą dodatkowego miejsca w przestrzeni szafy.

Analogiczny panel należy zamontować w szafie GPD.

### **Okablowanie poziome**

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

Jakość produktu została zweryfikowana badaniem w laboratorium INTERTEK w Nowym Jorku (USA) oraz potwierdzona stosownym certyfikatem.

Kable teleinformatyczny przeznaczony do wykonywania instalacji wewnętrznych poziomych i pionowych w sieciach teleinformatycznych nienarażonych na działanie zakłóceń elektromagnetycznych. Przewód 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: 6A
- 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 skręcone 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. 6A 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.

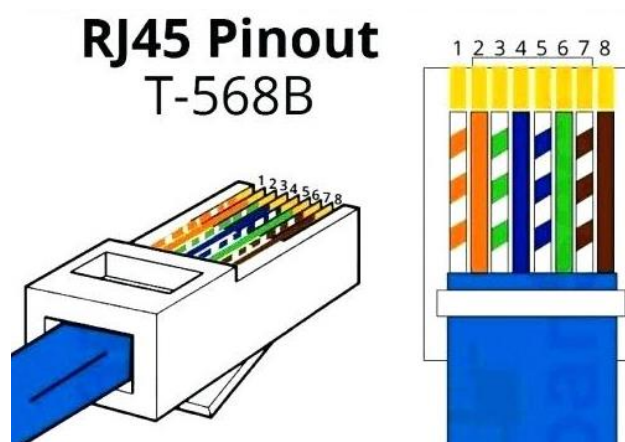
Gniazda teleinformatyczne należy oznaczyć zgodnie z ruchem wskazówek zegara poczynając od pierwszego pomieszczenia za Pomocniczym Punktem Dystrybucyjnym (PPD) od pierwszego gniazda po lewej stronie w pomieszczeniu zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

### **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.



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

### **3.12.2 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH RJ45**

Instalacje gniazd wtykowych telekomunikacyjnych zaprojektowano przewodami UTP kat.6a 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.

### **3.12.3 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 dwóch lub czterech gniazd typu RJ45 i dwóch gniazd zasilających typu DATA (w kolorze czerwonym), zasilanych z wydzielonych obwodów. Sieć będzie zawierać zestawy gniazd RJ45. Gniazda logiczne stanowisk roboczych 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 i np. drukarki. Komputery osobiste należy przyłączać do gniazd kablami przyłączeniowymi kategorii 6a z wtykami RJ45.

Szczegółową lokalizację punktów przedstawiono na rysunkach.

Ostateczną decyzję, które gniazda zostaną wykorzystane jako telefoniczne podejmie Zamawiający przed wykonaniem prac. Zgodnie z ustaleniami projekt przewiduje wykorzystanie na potrzeby telefonów po 1 gnieździe RJ45 w punktach PEL w pomieszczeniach biurowych (typu pokój 1- lub 2-osobowy).

Do każdego abonenckiego gniazda przyłączeniowego należy dołączyć patchcord dł. 5m.

### **3.12.4 LOKALNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY LPD**

Lokalizacja szafki Rack pełniącej funkcję lokalnego punktu dystrybucyjnego budynku LPD przewidziano na 2 piętrze w pomieszczeniu nr 231. Należy wyprowadzić z niej kabel światłowodowy 8 parowy jednomodowy SM 9/125 OS2 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 (switchy), patchpaneli, organizatorów kablowych, krosownicy telefonicznej i urządzenia UPS. Należy zamontować we wskazanej lokalizacji szafkę wiszącą RACK 19” 18U, IP20, wyposażoną w moduł wentylacyjny, listwę zasilającą, drzwi szklane.

### **3.12.5 SIEĆ TELEFONICZNA**

Projektuje się instalację sieci telefonicznej w oparciu o system okablowania strukturalnego oraz przewiduje się możliwość zastosowania paneli telefonicznych. Połączenie sygnałów dwóch krosownic daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów paneli krosowniczych kablem krosowniczym zakończonym końcówkami RJ45.

### 3.12.6 SPECYFIKACJA SWITCHY

	<b>Minimalne wymagania dotyczące przełącznika dostępowego</b>
1.	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do montowania w szafie rack. Wymagane dostarczenie z przełącznikiem zestawu montażowego
2.	Wymagane parametry fizyczne: a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19", b) wysokość maksymalna 1U c) wewnętrzny zasilacz 230V AC oraz możliwość zastosowania zasilacza redundantnego (dopuszcza się zasilacz zewnętrzny) d) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej 0 – 45 °C e) port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash f) wymiary urządzenia nie większe niż (WxDxH): 445mm x 320mm x 45mm g) waga urządzenia nie większa niż 7kg
3.	Przełącznik musi posiadać: a) minimum 48 portów 10/100/1000Base-T b) minimum 4 porty 10G SFP+.  Urządzenie musi umożliwiać jednoczesne wykorzystanie minimum 52 portów. Jeżeli do obsługi wymaganych portów potrzebna jest licencja to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania.
4.	Porty 10G SFP+ muszą mieć możliwość obsługi standardów 10GBase-USR, 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-LX, 10GBase-SX, kable DAC o długości minimum 1m. Wraz z każdym przełącznikiem należy dostarczyć 2 wkładki SFP+ 10G-SR. Wkładki SFP+ muszą być w pełni kompatybilne z dostarczonym urządzeniem.
5.	Przełącznik musi posiadać funkcjonalność łączenia w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności a) Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP b) Do min. 9 jednostek w stosie c) Magistrala stackująca o wydajności minimum 80Gb/s d) Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. cross-stack link aggregation). e) Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree f) Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych modułów stackujących lub licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia. Zamawiający dopuszcza aby możliwość łączenia w stosy była realizowana za pomocą portów typu uplink. Zamawiający wymaga dostarczenia kabli stackujących o długości 1m z każdym urządzeniem.
6.	Matryca przełączająca o wydajności min. 336 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 144 Mpps
7.	Wbudowana pamięć RAM min. 512MB
8.	Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 200MB
9.	Obsługa min. 16 000 adresów MAC
10.	Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ).
11.	Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
12.	Możliwość skonfigurowania min. 1000 interfejsów vlan interface SVI działających równocześnie
13.	Obsługa protokołu GVRP
14.	Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 64 instancji protokołu STP
15.	Wsparcie dla funkcjonalności PVST bądź równoważnej
16.	Obsługa min. 4 000 tras dla routingu IPv4
17.	Obsługa min. 1 000 tras dla routingu IPv6
18.	Obsługa min. 3 000 tras dla routingu statycznego IPv4
19.	Obsługa min. 1 000 tras dla routingu statycznego IPv6

20.	Obsługa protokołów routingu RIP, RIPng, OSPF. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania
21.	Obsługa min. 64 wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF)
22.	Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED
23.	Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server
24.	Obsługa ruchu multicast – IGMP Snooping w wersji v1, v2 i v3
25.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci <ul style="list-style-type: none"> <li>a) min. 4 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę</li> <li>b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL</li> <li>c) możliwość utworzenia minimum 1500 list ACL</li> <li>d) możliwość utworzenia minimum 2000 reguł w liście ACL</li> <li>e) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie celem uzyskania dostępu do sieci w oparciu o adres MAC, 802.1x oraz poprzez wbudowany w przełącznik portal www. Możliwość ustawienia wiele metod uwierzytelniania na pojedynczym porcie (np. 802.1x i Portal, 802.1x i MAC)</li> <li>f) zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSH za pomocą protokołów IPv4 i IPv6</li> <li>g) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, Ipv4, Ipv6, porty TCP/UDP</li> <li>h) obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny),</li> <li>i) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP</li> </ul>
26.	Obsługa funkcjonalności UDLD lub równoważnej
27.	Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP</li> <li>b) wsparcie dla mechanizmów QoS: WRR, DRR, SP, WRR+SP, DRR+SP</li> </ul>
28.	Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP. Urządzenie musi mieć możliwość pracy jako generator oraz jako odbiórnik pakietów testowych IP SLA. Urządzenie musi umożliwiać konfigurację liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysyłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki. Jeżeli funkcjonalność IP SLA wymaga licencji to Zamawiający wymaga jej dostarczenia w ramach niniejszego postępowania
29.	Wymagane opcje zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przysyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN</li> <li>b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC)</li> <li>c) urządzenie musi posiadać wbudowany port USB muszą pozwalający na podłączenie zewnętrznej pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych</li> <li>d) dedykowany port konsoli</li> </ul>
30.	Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczone: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim</li> <li>b) dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana</li> </ul>
31.	Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy
32.	Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski
33.	Zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał gwarancję producenta typu limited life time zapewniającą wymianę uszkodzonego urządzenia przez okres minimum 5 lat od daty zakupu
34.	Bezpłatny dostęp do najnowszych wersji oprogramowania na stronie producenta przez cały okres eksploatacji urządzeń

### **3.12.7 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.

### **3.12.8 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.

### **3.13 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 instalacji oraz projektem architektury i konstrukcji. 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: wszystkie przejścia przez ściany nośne budynku przewidziano w miejscach otworów drzwiowych lub zamurowanych otworów drzwiowych. Ze względu na występowanie licznych kanałów wentylacyjnych, co zostało zgłoszone przez przedstawicieli Zamawiającego, należy unikać wykonywania przekuć innych miejsc. Z tego również powodu tablice pomieszczeń projektuje się jako natynkowe.



## 4 INFORMACJA DO PLANU BIOZ

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE CZĘŚĆ OPISOWA

- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
- Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
- Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
- Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

#### 4.1 Zakres robót

Instalacja elektryczna i niskoprądowa w ramach zadania: Przebudowa pomieszczeń na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej przy al. Armii Krajowej 19B w Częstochowie, nr ewid. dz. 23/2; obr. 0842; id, ewid. 246401\_1.0842.23/2, 42-218 Częstochowa.

#### 4.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace wykonywane będą w rejonie czynne infrastruktury sieciowej. W rejonie inwestycji istnieją zabudowania, uzbrojenie terenu i w postaci sieci energetycznych, elektroenergetycznych, budynki oraz ulica.

#### 4.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Głównym elementem zagospodarowania działki stwarzającym zagrożenie zarówno dla pracowników budowy jak i osób postronnych są czynne obiekty i infrastruktura techniczna. Teren budowy należy wygodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

Ponadto w rejonie planowanych prac znajduje się inne budynki oraz ulica i ciąg pieszy.

#### 4.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

Prace na wysokości z rusztowań przy instalacjach.

Prace transportowe wykonywane na placu budowy.

Prace pomiarowe i rozruchowe przy napięciach niebezpiecznych dla człowieka.

#### 4.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bhp dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia pracowników.

#### **4.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia**

Wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.

Wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy i wnętrza budynku.

Wyznaczenie miejsc, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.

Zastosowanie ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach.

Zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.

Zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy,

Zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy.

Ograniczenie prac na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.

Zapewnienie poprawnego oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Wyposażenie pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości

Wykonanie nad przejściami daszków i osłon

W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować,

Stosowanie do pionowego transportu materiałów na wysokościach, urządzeń stabilnie i pewnie zamocowanych, a pracownicy obsługujący winni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, hełm ochronny).

**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.**