



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

## **Wykonawstwo w zakresie**

energetyczne linie i przyłącza  
napowietrzne oraz kablowe

instalacje elektryczne

instalacje alarmowe

elektryczne ogrzewanie  
podłogowe i tradycyjne

automatyka przemysłowa

projekty, dokumentacja

instalacje odgromowe

elektryczne pomiary  
ochronne

# **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

**OBIEKT:** PRACOWNIA LABORATORIUM EIB  
- sala nr E08  
Instalacja elektryczna wewnętrzna

**LOKALIZACJA:** Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12  
w Gdańsku

**BRANŻA :** Elektryczna

**INWESTOR :** Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12  
w Gdańsku

**PROJEKTOWAŁ :** inż. Sławomir Kiedrowski  
upr. bud. nr 67/Gd/2002

**Gdańsk, kwiecień 2009r.**

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	<b>Opis techniczny</b>	
2.	<b>Obliczenia techniczne</b>	
3.	<b>Zestawienie zasadniczych materiałów</b>	
4.	<b>Rysunki</b>	
	– Plan instalacji WLZ i lokalizacja rozdzielnic	- rys. E-1
	– Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej + EIB - oświetlenie stanowiskowe	- rys. E-01
	– Plan elektrycznej wewnętrznej + EIB - oświetlenie ogólne [sufitowe]	- rys. E-02
	– Plan instalacji elektrycznej ośw. ogólnego - lokalizacja opraw w suficie podwieszanym	- rys. E-04
	– Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - zasilanie gniazd 230V i odbiorów innych	- rys. E-04
	– Plan instalacji teletechnicznej wewnętrznej	- rys. E-05
	– Plan instalacji elektrycznej EIB - sterowanie żaluzją, ekranem, otwieraniem okna	- rys. E-06
	– Plan instalacji elektrycznej EIB	- rys. E-07÷09
	– Plan instalacji teletechnicznej sygnałowej audio/video	- rys. E-010
	– Plan instalacji zasilania urządzeń wentylacyjnych	- rys. E-011
	– Szafka teletechniczna sieciowa	- rys. E-012
	– Schemat jednokreskowy rozdzielni RE/EIB-Pr08 - część elektryczna [zasilanie]	- rys. E-013
5.	<b>Odpisy dokumentów</b>	

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie od Inwestora;
- wytyczne technologiczne oraz aranżacja wnętrza;
- obowiązujące Prawo Budowlane, normy PN, PN-IEC

### Normy i przepisy

1. Dz. U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002 r., Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
2. Dz. U. nr 169 poz. 1650 z dn. 29.09.2003 r. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
3. PN – 84/E – 02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
4. PN - EN 12464 - 1:2004 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy;
5. PN – IEC12665U:2003 - Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia;
6. PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.

### 1.2 Zakres opracowania

Opracowanie w tym zakresie obejmuje projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej w pracowni laboratoryjnej EIB Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej przy ul. Gabriela Narutowicza 11/12 .

W zakres projektu wchodzi:

- tablice rozdzielcze wewnętrzne;
- instalacja oświetlenia ogólnego;
- instalacje oświetlenia stanowiskowego;
- instalacja gniazd wtyczkowych 230V;
- instalacja zasilania odbiorników technologicznych;
- instalacja EIB;
- Instalacja telefoniczna;
- instalacja połączeń wyrównawczych;
- ochrona przeciwprzepięciowa;
- ochrona od porażeń.

### 1.3 Ogólna charakterystyka obiektu

Dokumentacja dotyczy projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej na potrzeby realizacji pracowni laboratorium systemów EIB w sali nr E08. Powyższe pomieszczenie znajduje się na poziomie niskiego parteru w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej. Na chwilę obecną jest to typowa sala dydaktyczna o pow. 22,5m<sup>2</sup> wyposażona w standardową instalację elektryczną [oświetleniową i gniazdową]

### 1.4 Dane energetyczne, zasilanie

Przedmiotowe pomieszczenie będzie zasilane bezpośrednio z istniejącej instalacji rozdzielczej eksploatowanej w obiekcie. Realizacja prac objętych projektem nie wpływa na zmianę dotychczasowych warunków zasilania budynku Wydziału EIA, a tym samym nie wpływają one na zwiększenie zapotrzebowania i zużycia mocy.

### 1.5 Rozdzielnie elektryczne i włz-y

Zasilanie projektowanej rozdzielni RE/EIB-Pr08 należy wykonać WLZ-em z istniejącej tablicy TP-5 przewodem typu YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>. W/w włz należy ułożyć p/t w wykonanych wcześniej brzdach. Zabezpieczenie w/w WLZ-u stanowić będą wkładki bezpiecznikowe typu DO2 o wartości  $I_{bn}= 50A$  i charakterystyce gG będące wyposażeniem rozłącznika bezpiecznikowego typu R303, który należy zamontować w istniejącej tablicy TP-5.

Rozdzielnię RE/EIB-Pr08 projektuje się wykonać jako n/t o IP 40 typu 4x12 wyposażoną w drzwiczki transparentne. Rozdzielnicę zaprojektowano z typowych elementów i aparatów prod. Schrack lub innego producenta, lecz o takich samych parametrach technicznych. Wszystkie urządzenia technologiczne związane z planowanym użytkowaniem pomieszczenia należy zasilic z projektowanej w/w rozdzielni. W rozdzielni zaprojektowano montaż głównego wyłącznika, którą to funkcję pełnił będzie rozłącznik izolacyjny z wyzwalaczem pod napięciowym [230V] współpracujący w wyłączniku PPOŻ zlokalizowanym w pracowni, po prawej stronie drzwi wejściowych.

Na potrzeby wykonania instalacji związanej z systemem EIB/KNX należy pod w/w rozdzielnią RE/EIB-Pr08 zamontować oddzielną rozdzielnię n/t o IP 40 typu 4x12 wyposażoną w drzwiczki transparentne. Rozdzielnicę zaprojektowano z typowych elementów prod. Schrack lub innego producenta, lecz o takich samych parametrach technicznych. Wszystkie urządzenia i aparaty związane z instalacją EIB należy zamontować i zasilć z projektowanej w/w rozdzielni. Zasilanie projektowanej rozdzielni EIB należy wykonać z rozdzielni RE/EIB-Pr08 przewodem typu YDYżo 3x6mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie w/w WLZ-u stanowić będzie wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości  $I_{bn}=16A$  i charakterystyce zadziałania B, zamontowany w rozdzielni RE/EIB-Pr08.

## **1.6 Instalacje elektryczne**

### **Oświetlenie podstawowe**

Projektowaną instalację oświetleniową należy wykonać jako p/t z zastosowaniem przewodu typu YDY(p)żo 5x1,5mm<sup>2</sup>. Poszczególne wydzielone obwody należy zabezpieczyć wyłącznikiem naprądowym o charakterystyce B10A, który należy zamontować w projektowanej rozdzielni RE/EIB-Pr08. Oświetlenie podstawowe [ogólne] zaprojektowano w oparciu o mocowane, bezpośrednio w montowanym suficie systemowym 600x600mm podwieszanym, oprawy świetłówkowe typu TBS630/424 wyposażone w rastry z polerowanego aluminium typu D6 oraz lampy świetłówkowe typu T5 mocy 24W i barwie 840 przystosowane do regulacji natężenia oświetlenia. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych zostało przedstawione na rys. E-03. Załączanie opraw będzie się odbywało zdalnie poprzez jeden z kanałów regulatora oświetlenia/sterownika 0-10V REG-K/2 montowanego w proj. rozdzielni RE/EIB-Pr08 lub ręcznie z wykorzystaniem przycisku wielofunkcyjnego [system EIB] montowanym po prawej stronie od drzwi wchodzących do pomieszczenia na wys. h=1,3m od posadzki docelowej.

### **Oświetlenie stanowiskowe**

Projektowaną instalację oświetlenia stanowisk laboratoryjnych należy wykonać jako p/t z zastosowaniem przewodu typu YDY(p)żo 4x1,5mm<sup>2</sup>. Poszczególne wydzielone obwody należy zabezpieczyć wyłącznikiem naprądowym o charakterystyce B10A, który należy zamontować w projektowanej rozdzielni RE/EIB-Pr08. Oświetlenie stanowiskowe zaprojektowano w oparciu o mocowane na wys. h=2,3 do ściany oprawy wyposażone w halogenowe źródła światła o mocy 50W każde i temperaturze barwowej  $\geq 3000K$  i współczynniku oddawania barw  $R_a=100$  [barwa światła ciepło-biała]. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych zostało przedstawione na rys. E-01. Załączanie opraw będzie się odbywało zdalnie [faza zasilająca oświetlenie stanowiskowe po lewej i prawej stronie pomieszczenia będzie podawana poprzez 2 odrębne kanały proj. aktera ściemniającego REG-K/2x230/300W montowanego w rozdzielni EIB] lub ręcznie z wykorzystaniem przycisku wielofunkcyjnego [system EIB] montowanym po prawej stronie od drzwi wchodzących do pomieszczenia na wys. h=1,3m od posadzki docelowej.

### **Gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia 230V**

Instalacje należy wykonać jako p/t z zastosowaniem przewodu typu YDY(p)żo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Projektowane obwody należy zasilć poprzez wykonanie wyodrębnionych obwodów, które to obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami naprądowymi o charakterystyce B16A montowanymi w rozdzielni RE/EIB-Pr08 zgodnie z rys. E-013. Projektowane gniazda p/t typu 2x(2P+Z) 16A/230V należy zamontować na wysokości 0,3m licząc od poziomu posadzki docelowej w pomieszczeniu.

### **Gniazda wtyczkowe 230V – stanowiska laboratoryjne**

Instalacje należy wykonać jako p/t z zastosowaniem przewodu typu YDY(p)żo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Projektowane obwody należy zasilć poprzez wykonanie wyodrębnionych obwodów, które to obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami naprądowymi o charakterystyce C16A montowanymi w rozdzielni RE/EIB-Pr08. Wydzielone obwody należy zabezpieczyć ponadto wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie upływnościowym 0,03A krótkozwłocznymi [G], wyzwalanie typu A" montowanymi w w/w rozdzielni. Zaprojektowane gniazda 2x(2P+Z) 16A/230V należy montować na wysokości h=1,3m licząc od poziomu posadzki docelowej w pomieszczeniu. Stosować osprzęt podtynkowy np. systemu „Forum” przystosowany do montażu ramkowego.

### **Instalacja teletechnicznej**

Na potrzeby instalacji teletechnicznej zaprojektowano montaż podwieszanej szafki uchylnej typu 16U [o wym. 600x600x800mm]. W/w szafkę należy zawiesić zgodnie z rys. E-05 na wysokości h= 1,0m licząc od poziomu docelowego posadzki w pomieszczeniu. Szafkę należy wyposażić we wszystkie elementy, zarówno aktywne jak i pasywne [zgodnie z rys. E-012], związane z projektowaną instalacją strukturalno-logiczną na potrzeby przedmiotowej pracowni EIB.

Do proj. szafki 16U należy doprowadzić wszystkie przewody instalacji teletechnicznej. Całość instalacji zaprojektowano wykonać przewodem typu UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup> Cat.6 układanym p/t w rurkach osłonowych RG16.

Zaprojektowano gniazda RJ45 Cat.6 systemu np. „Forum”. Gniazda internetowe montować na wysokości 1,3m od poziomu docelowego posadzki. Plan instalacji oraz rozmieszczenie gniazd przedstawiono na rys.E-05. Na potrzeby powiązania projektowanej instalacji strukturalno-logicznej w pomieszczeniu E08 należy wykonać powiązanie pomiędzy projektowanym switchem [24 porty z możliwością pracy 10/100/1000] z istniejącym urządzeniem aktywnym, które jest na chwilę obecną zamontowane w sąsiednim pomieszczeniu E07. Na potrzeby urządzeń aktywnych instalacji strukturalno-logicznej i multimedialnych należy zamontować w proj. szafie wiszącej 16U. Powiązanie należy wykonać odpowiednim przewodem typu UTP. Wszystkie podłączenia oprzewodowania teletechnicznego należy wykonać w porozumieniu oraz pod ścisłym nadzorem bezpośredniego użytkownika pomieszczenia.

### **Instalacje zasilania odbiorów innych**

W ramach realizacji pracowni laboratorium EIB przyjęto montaż żaluzji okiennych z napędem elektrycznym sterowanych zdalnie i ręcznie [zasilanie 230V, sterowanie poprzez moduł żaluzjowy EIB – zapewnienie obracania i zsuwania lameli żaluzjowych typu verticale, wyposażenie w wyłączniki krańcowe]; ekranu projekcyjnego również z napędem elektrycznym umożliwiającym zdalne jego opuszczanie i podnoszenie [sterowanie przez moduł żaluzjowy EIB, zapewniający całkowite zasłonięcie otworu okiennego i otwieranie okna]; automatycznego napędu elektrycznego mającego za zadanie otwieranie/uchylanie jednego ze skrzydeł w oknie znajdującym się w pomieszczeniu; grzejnika elektrycznego z serwonapędem termoelektrycznym umożliwiającym zdalne sterowanie zaworem zamontowanym na grzejniku, który np. w chwili uchYLENIA okna, zamknie zawór na grzejniku oraz zasilanie projektora multimedialnego. Zasilanie przedmiotowych odbiorników należy zrealizować poprzez wyodrębnione obwody z zastosowaniem przewodów wskazanych na rys. E-05÷09. Jako zabezpieczenie poszczególnych projektowanych obwodów należy zastosować, montowaną w projektowanej rozdzielni RE/EIB-Pr08 odpowiednią aparaturę zabezpieczającą o parametrach dostosowanych do realnego obciążenia projektowanej instalacji oraz warunków dopuszczalnej obciążalności długotrwałej przewodów, zgodnej z normą PN-IEC 60364-5-523. Przy realizacji powyższych prac należy uwzględnić wszystkie wymagania stawiane przez docelowego dostawcę/producenta wymienionych wcześniej elementów wyposażenia pomieszczenia. Sterowanie w/w elementami będzie się odbywało z wykorzystaniem instalacji magistralnej typu EIB stanowiącej integralną część instalacji elektrycznej wewnętrznej realizowanej w przedmiotowym pomieszczeniu.

### **1.7 Wykonanie instalacji elektrycznej**

Całość instalacji należy wykonać w układzie TN-S. Obwody instalacji elektrycznej należy wykonać przewodami typu YDY(p)żo o napięciu izolacji 750V. Połączenia opraw należy wykonać metodą „od oprawy do oprawy” celem ograniczenia puszek odgałęźnych w projektowanej instalacji oświetleniowej. Całość instalacji należy wykonać, tam gdzie to możliwe jako p/t i w systemie „bezpuszkowym”. Wszystkie przejścia przez ściany, stropy należy dodatkowo uszczelnić odpowiednimi masami uszczelniającymi. Wprowadzenia przewodów do rozdzielni należy wykonać, w przypadkach koniecznych, z zastosowaniem dławików przepustowych. W przypadku wykonania sufitu podwieszanego wszystkie przewody prowadzone w przestrzeni ponad sufitem podwieszanym a stropem pomieszczenia, należy układać w rurkach ochronnych typu Peschel o odpowiednim przekroju dostosowanym do średnicy układanych przewodów.

Zaprogramowanie funkcjonowania elementów systemu EIB projektowanej instalacji elektrycznej zostanie zrealizowane pod ścisłą kontrolą i w porozumieniu z bezpośrednim użytkownikiem pracowni laboratoryjnej.

### **1.8 Instalacje ochronne**

#### **a) Ochrona przeciwpożarowa**

Rozdzielnia RE/EIB-Pr08 wyposażona jest w rozłącznik izolacyjny współpracujący z wyzwalaczem podnapięciowym, który jest połączony z odpowiednio oznakowanym wyłącznikami awaryjnym w obudowie p/t prod. np. Gewiss koloru czerwonego lub żółtego, montowanym przy wejściu do pomieszczenia.

#### **b) Ochrona od porażeń**

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim obowiązuje szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z wymogami norm PN i PN-IEC. We wszystkich obwodach zastosowano oddzielne przewody ochronne PE. W wybranych obwodach zastosowano wyłączniki nadmiarowe różnicowo-prądowe 2-u biegunowe o znamionowym prądzie wyzwalającym równym  $\Delta I=30\text{mA}$ . Należy zwrócić uwagę, aby przewód neutralny N za żadnym z wyłączników różnicowo-prądowych nie posiadał żadnego połączenia z przewodem ochronnym PE, czy też z uziemieniem. Wprowadza się pełną ekwipotencjalizację wszystkich mas metalowych z szyną ochronną PE. Połączenia te mają na celu sprowadzenie potencjałów elektrycznych do wspólnego poziomu, praktycznie równemu potencjałowi ziemi. Wszystkie przewody ochronne PE obwodów elektrycznych przyłączyć do szyny PE. Szynę PE i przewód połączeń wyrównawczych miejscowych [CC] połączyć ze sobą i uziemić

poprzez przyłączenie do szyny wyrównawczej PE w proj. rozdzielni RE/EIB-Pr08. Szynę PE należy połączyć bezpośrednio z istniejącą instalacją wyrównawczą funkcjonującą w obiekcie lub uziemić ją przewodem typu LYżo 25mm<sup>2</sup> poprzez wykonania połączenia szyny PE z istniejącym uziomem budynku.

c) **Połączenia wyrównawcze**

W projektowanym pomieszczeniu należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Pod projektowaną rozdzielnią RE/EIB-Pr08 należy zamontować szynę K12 jako lokalną szynę wyrównawczą [LSW]. Szynę LSW należy połączyć bezpośrednio z istniejącą instalacją wyrównawczą funkcjonującą w obiekcie, a jeżeli takowej nie ma to należy uziemić ją przewodem typu LYżo 25mm<sup>2</sup> poprzez wykonania bezpośredniego połączenia z istniejącym uziomem budynku. Połączenie pomiędzy szyną LSW, a szyną PE w rozdzielni RE/EIB-08 należy wykonać przewodem typu LYżo 16mm<sup>2</sup>. Do LSW należy podłączyć wszystkie metalowe obudowy urządzeń technologicznych. Połączenia wykonać za pomocą zacisków uziemiających przewodami typu LYżo 4mm<sup>2</sup>. W miejscu montażu stanowisk laboratoryjnych należy zamontować puszki o IP 44 typu PK-2 [wyposażone w płytki odgałęźne], w których należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe [CC]. Wszystkie przewody ochronne PE obwodów elektrycznych, przewody połączeń wyrównawczych miejscowych [CC] przyłączyć do szyny wyrównawczej PE w proj. rozdzielni RE/EIB-Pr08.

d) **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Rozdział instalacji w ukł. TN-C na TN-S należy wykonać w istn. Tablic TP-5. Ochronę przeciwprzepięciową należy wykonać poprzez zamontowanie w proj. rozdzielni RE/EIB-Pr08 4 szt. ochronników przeciwprzepięciowych II stopnia typu B+C stanowiących ochronę przeciwprzepięciową. Ochronniki winne być połączone bezpośrednio z LSW, z żyłą ochronną PE wewnętrznej linii zasilającej oraz uziomem fundamentowym.

**1.9 Wykładzina antystatyczna**

Jako zabezpieczenie od zakłóceń wywołanych elektrycznością statyczną na podłodze zostanie ułożona przewodząca jednowarstwowa wykładzina Toro EI firmy Tarkett. Należy ją ułożyć według zaleceń producenta. Wykładzina w zależności od próbki posiada rezystancję od 90-120 kΩ.

Wykładziny Toro EL i Granit AS montuje się z użyciem taśm miedzianych oraz klejów zwykłych i klejów przewodzących. Pasy wykładziny należy kleić na całej powierzchni stosując do tego celu dobrej jakości klej akrylowy do wykładzin podłogowych. Ze względu na spód wykładziny, który pokryty jest włóknami grafitowymi, stosowanie kleju przewodzącego na całej powierzchni zostało wyeliminowane. Klej przewodzący należy stosować tylko podczas klejenia płytek podłogowych oraz do przyklejania taśm miedzianych do spodniej strony wykładziny. Należy zwrócić uwagę, aby klej rozprzodowany był również na powierzchni taśm miedzianych.

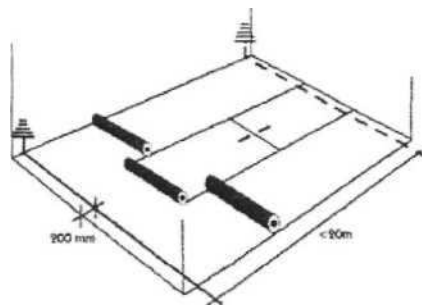
Uwaga: W przypadku wykładzin Somplan AS należy stosować klej przewodzący, grunt przewodzący lub siatkę miedzianą na całej powierzchni.

Uziemianie wykładziny

Przy układaniu pasów wykładziny krótszych niż 10m: - zastosowanie paska folii miedzianej na jednym z krótszych boków pomieszczenia jest zupełnie wystarczające.

Przy układaniu pasów wykładziny dłuższych niż 10m: - paski folii miedzianej powinny być ułożone krzyżowo pod wykładziną z zachowaniem ok. 20cm odległości od jej krańców. Równocześnie w przypadku konieczności połączenia dwóch pasów wykładziny zawsze należy stosować pasek folii miedzianej ok 1,0mb, układając go prostopadłe do linii łączenia krańców wykładzin (patrz rysunek).

Pasy wykładziny dłuższe niż 20m: - paski folii miedzianej należy układać co 20m, zachowując prostopadłe ułożenie w stosunku do pasów wykładziny oraz zawsze należy pozostawiać 20cm odległości pomiędzy pasami folii miedzianej, a krótszym bokiem pomieszczenia. W przypadku łączenia krańców wykładzin należy zawsze stosować pasek folii miedzianej o długości 1,0m (patrz wcześniej).



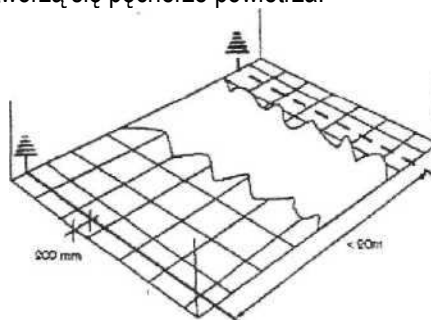
### Uziemianie płytek

Połączenie uziemienia powinno uwzględniać dwa główne założenia:

- płytki są uziemione przy pomocy kleju przewodzącego oraz pasków folii miedzianej. Uziemienie systemu jest zapewnione poprzez ułożenie pasków folii miedzianej wzdłuż obu krótszych boków pomieszczenia i połączenie ich z uziemieniem budynku. Należy zachować 20 cm odległości pomiędzy paskami folii a ścianą. Odległość pomiędzy paskami folii miedzianej nie może być większa niż 20 m (patrz rysunek).

- w przypadku instalowania płytek na podłodze podniesionej, prowadzenie oddzielnego uziemienia w normalnych warunkach nie jest wymagane, ponieważ uziemienie uzyskiwane jest poprzez przewodzący klej i metalową konstrukcję podłogi. Najpopularniejszym sposobem uziemienia jest połączenie pasów folii miedzianej ze standardowym elektrycznym systemem uziemienia, jaki jest w danym budynku.

W wysoce antyelektrostatycznie wrażliwych miejscach, pasy folii miedzianej powinny być połączone z niezależnym systemem uziemienia, który musi być zapewniony przez przyszłego użytkownika. We wszystkich powyższych przypadkach uziemienie musi być zgodne ze wszystkimi wymaganiami i warunkami jakie są określone przez przepisy i normy budowlane. Po przyklejeniu wykładzinę należy wygładzić upewniając się, że tworzy ona dobre, ścisłe połączenie z podłożem oraz nie tworzą się pęcherze powietrza.



### Łączenie

Sąsiadujące ze sobą pasy wykładziny spajane są termicznie, przy pomocy specjalnych sznurów spawalniczych. Przed wykonaniem łączenia sznurami spawalniczymi, miejsca łączeń należy sfrezować przy pomocy ręcznej frezownicy lub specjalnej maszyny frezującej, nie głębiej niż na 3/4 grubości wykładziny.

Uwaga: podczas cięcia, frezowania należy zachować szczególną ostrożność, mając na uwadze miedzianą siatkę przewodzącą, która przy braku należytej ostrożności instalatora może ulec uszkodzeniu.

Następnie używając zgrzewarki elektrycznej służącej do spawania termicznego, należy "zespawać" brzozy za pomocą шнура spawalniczego. Nadmiar zgrzewu należy odciąć po ostygnięciu.

### Kontrola

Po instalacji należy upewnić się, że wszystkie sektory instalowanej wykładziny są uziemione. Upewnij się, czy na nowo położonej wykładzinie nie ma plam po kleju oraz pęcherzy powietrza i czy łączenia są ciągłe. Ze względu na wilgotność konstrukcji spodniej, przewodność podłogi może być mierzona najwcześniej 6 tygodni po montażu.

Uwaga: w razie niejasności dotyczącej montażu i spawania wykładziny Tarkett należy skontaktować się z biurem handlowym Tarkett Sp. z o.o. lub przedstawicielem handlowym.

## **1.10 Uwagi końcowe**

1. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary wymagane obowiązującymi normami i przepisami.
2. W rozdzielnicy należy umieścić jej schemat jednokreskowy oraz opisać obwody odbiorcze.
3. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na stałe należy połączyć przewodem LYżo 4mm<sup>2</sup> z szyną połączeń wyrównawczych LSW.
4. Wszystkie zastosowane aparaty, urządzenia i materiały winne posiadać stosowne atesty i certyfikaty.
5. Przewody układać w ścisłym porozumieniu z inwestorem ze względu na zapewnienie funkcjonalności i sprawnej eksploatacji projektowanej instalacji, uwzględniając charakter i przeznaczenie przedmiotowego pomieszczenia.
6. Przewody i kable przy przejściach przez ściany lub strop należy układać w rurach osłonowych Peszla.
7. Wszystkie przepusty przez ściany oddzielające strefy pożarowe należy uszczelnić odpowiednimi masami uszczelniającymi.
8. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż te, które zostały ujęte w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania tych samych lub lepszych parametrów technicznych.

### III. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1 Bilans mocy

Lp.	Wyszczególnienie	$P_i$	$k_z$	$P_o$
		[W]	[ - ]	[kW]
1	oświetlenie ogólne	384	0,5	192
2	oświetlenie stanowiskowe	300	0,5	150
3	gniazda 230V ogólne	1 500	0,3	450
4	gniazda 230V DATA	3 000	0,8	2 400
5	gniazda 230V stanowiskowe	6 000	0,8	4 800
6	siłownik okienny	100	0,2	20
7	napęd rolety/żaluzji	130	0,2	26
8	serwonapęd termoelektryczny	150	0,2	30
9	klimatyzator	2 300	0,6	1 467
10	wentylatory wyciąg./nawiewn.	300	0,6	180
RAZEM		14 164	[ - ]	9 515

$$P_o = 9,515 \text{ kW} \quad \cos\varphi = 0,97 \quad ; \quad I_o = P_o / (1,73 \cdot U_n \cdot \cos\varphi) \quad ; \quad I_o = 9\,515 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,97) = 14,17 \text{ [A]}$$



### 3.2 Dobór przewodów i kabli

Przy doborze przekrojów kabli i przewodów wykorzystano dane o mocach obliczone w projekcie, a także moce odbiorników, które mogą tam być przyłączone. Dobór przekroju sprawdzono przez obliczenia spadków napięć i skuteczności ochrony przed porażeniem. Zabezpieczenia obwodów dobrano dla prądów nominalnych, a dobór sprawdzono przy obliczeniach skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. W ramach koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami do spodziewanych prądów przetężeniowych winne być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_z \quad \text{oraz} \quad J_2 \leq 1,45 I_z$$

- $I_B$  - prąd obciążenia obwodu
- $I_N$  - prąd znamionowy aparatu zabezpieczającego
- $I_z$  - obciążalność długotrwała wg PN-IEC 60364
- $J_2$  - prąd zadziałania zabezpieczenia przyjęty wg jego charakterystyki

Lp	Nazwa odbioru	Moc zapotrz. $P_z$ [kW]	Współ. mocy $\cos \varphi$	Prąd oblicz. $I_b$ [A]	Prąd znam. bezp. $I_n$ [A]	Zabezpieczenia		Linia zasilająca					Dobór kabla		Spadek napięcia	
						$k_{pg}$	$I_n * k_{pg}$ [A]	Typ linii	S [mm <sup>2</sup> ]	Obciąż. długotr. $I_{dd}$ [A]	Wsp. popr. $k_g$	$I_z = I_{dd} * k_g$ [A]	warunek: $I_z < 1,45 * I_z$	Długość obw. L [m]	$P_s * L_{sr}$ [kW*m]	$\Delta U$ [%]
1	2	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	proj. rozdzielnia RE/EIB-Pr08	5,0	0,97	7,4	50	1,6	80	YDY 5x	10	57	1	57	$80 < 82$	24	120	0,14
2	proj. obw. gniazd 230V DATA	1,0	0,97	1,5	16	1,45	23	YDY 3x	2,5	27	1	27	$23 < 39$	18	18	0,08
3	proj. obw. gniazd 230V [ogólne]	1,0	0,97	1,5	16	1,45	23	YDY 3x	2,5	27	1	27	$23 < 39$	18	18	0,08
4	proj. obw. ośw. ogólnego	0,4	0,97	0,6	10	1,45	15	YDY 5x	1,5	19,5	1	20	$15 < 28$	17	7	0,05
5	proj. obw. ośw. stanowisk.	0,3	0,97	0,4	10	1,45	15	YDY 4x	1,5	19,5	1	20	$15 < 28$	15	5	0,04
6	proj. zasilanie rolety	0,1	0,97	0,1	10	1,45	15	YDY 4x	1,5	19,5	1	20	$15 < 28$	17	2	0,01
7	proj. zasilanie serw. termoel.	0,2	0,97	0,2	10	1,45	15	YDY 3x	1,5	19,5	1	20	$15 < 28$	18	3	0,02
8	proj. zasilanie klimatyzat.	2,3	0,97	3,4	10	1,45	15	YDY 3x	2,5	27	1	27	$23 < 39$	18	41	0,19

Uwagi:

warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest spełniony

### 3.3 Obliczenia skuteczności przed porażeniem

Skuteczność ochrony jest zachowana, gdy spełniony jest warunek:  $Z_s I_a \leq U_0$

W ramach eksploatacji w przypadku zmiany wartości projektowanych zabezpieczeń obliczenia należy powtórzyć dla zmienionych wartości.

$$R = 2 l / (\gamma s) [\Omega]; \quad \gamma_{Al} = 35 [\Omega/m \text{ mm}^2]; \quad \gamma_{Cu} = 51 [\Omega/m \text{ mm}^2]; \quad X = 2l x; \quad x = 0,87 [\Omega/km]$$

#### Prąd zwarcia

Obliczono wartość impedancji pętli zwarcia  $Z$  w skład, której wchodzi:

- odczytana z katalogu rezystancja i reaktancja transformatora zasilającego;
- obliczona podwójna ilość i reaktancji sieci kablowej zasilającej;
- obliczona podwójna ilość rezystancji i reaktancji instalacji elektrycznej odbiorczej

$$R = R_T + R_Z + R_0; \quad X = X_T + X_Z + X_0; \quad [Z] = (R^2 + X^2)^{1/2}$$

wg PN ochrona jest skuteczna dla  $Z_s I_a \leq U_0$ , gdzie:

- $I_a$  - jest prądem odczytanym z wykresów urządzenia zabezpieczającego i zapewniającym wyłączenie obwodu w czasie zwarcia nie dłuższym niż 0,4s dla dla instalacji odbiorczej oraz  $t_z < 5s$  dla dla sieci rozdzielczej i zasilającej;
- współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,97$

#### OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

warunek :  $I_w < I_z$

szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S

Lp.	Miejsce zwarcia	Dane obwodu zasilającego	Długość ostatn. odcinka pętli	Parametry jednostkowe linii		Parametry					Czas wyłącz.	Prąd znam. ostatn. bezp.	współ. charakt. prąd. / czasow.	Prąd wyłącz. wg charakt.		Prąd zwarcia
						ostatniego odcinka			pętli zwarciowej							
				Rezystan.	Reaktan. X [Ω/km]	Rezystan.	Reaktan. X [Ω]	Rezystan.	Reaktan. X [Ω]	Impedan.						
-	-	-	[m]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	R [Ω]	X [Ω]	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	t [s]	I <sub>n</sub> [A]	k	I <sub>w</sub> [A]		I <sub>z</sub> [A]
1	T - 1779 "PG-1"	transf. 400 kVA						0,0066	0,0167							
2	istn. rozd. OT-Gs	YAKY 4x240	155	0,130	0,080	0,040	0,025	0,047	0,042	0,063	5,0	200	5,1	1 020	<	2 938
3	istn. rozd. TP-05	4x ALY 50	20	0,014	0,002	0,001	0,000	0,047	0,042	0,063	5,0	100	5,1	510	<	2 916
4	proj. rozdzielnia RE/EIB-Pr08	YDYżo 5x10	24	1,830	0,002	0,088	0,000	0,135	0,042	0,142	5,0	50	4,5	225	<	1 072
5	proj. obw. gniazd 230V DATA	proj. YDYżo 3x2,5	18	7,410	0,001	0,267	0,000	0,402	0,042	0,404	0,4	16	10	160	<	375
6	proj. obw. gniazd 230V [ogólne]	proj. YDYżo 3x2,5	18	7,410	0,001	0,267	0,000	0,402	0,042	0,404	0,4	16	5	80	<	375
7	proj. obw. ośw. ogólnego	proj. YDYżo 5x1,5	17	12,100	0,001	0,411	0,000	0,547	0,042	0,548	0,4	10	5	50	<	277
8	proj. obw. ośw. stanowisk.	proj. YDYżo 4x1,5	15	12,100	0,001	0,363	0,000	0,498	0,042	0,500	0,4	10	5	50	<	303
9	proj. zasilanie rolety	proj. YDYżo 4x1,5	17	12,100	0,001	0,411	0,000	0,547	0,042	0,548	0,4	10	5	50	<	277
10	proj. zasilanie serwn. term.	proj. YDYżo 3x1,5	18	12,100	0,001	0,436	0,000	0,571	0,042	0,572	0,4	10	5	50	<	265
11	proj. zasilanie klimatyzat.	proj. YDYżo 3x2,5	14	7,410	0,001	0,207	0,000	0,343	0,042	0,345	0,4	10	5	50	<	439

### III. ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

Tab. 1 Elementy EIB zastosowane w projekcie [ do wszystkich urządzeń EIB należy doprowadzić magistralę EIB ]

Element	Producent	Numer katalog.	Liczba elem.	Uwagi
ROZDZIELNICA EIB				
zasilacz 320 REG-K	Merten	683429	1	doprowadzić zasilanie 230V, zasila magistrala KNX 29V
aktor załączający REG-K/4x230/10 z uruchamianiem ręcznym	Merten	649204	1	do załączania: serwonapędu grzejnika, zasilania projektora, do połączenia z wydzieloną centralą alarmową
aktor żaluzjowy REG-4x/10 z uruchamianiem ręcznym	Merten	649704	1	Aktor żaluzjowy czterokanałowy REG-K/4x/10 (jeden kanał do sterowania aluzjami, drugi do sterowania uchylaniem okna, trzeci do sterowania ekranem projekcyjnym, do okna doprowadzić 3 kable 4-ożyłowe, do sterowania aluzji lewo/prawo, otwierania -zamykania okna, góra/dół ekranu: 3 przewody + 1 przewód ochronny)
aktor ściemniający REG-K 2X230V/300W	Merten	649330	1	do sterowania dwoma obwodami oświetlenia halogenowego, wymaga doprowadzenia 230V
port USB REG-K	Merten	681829	1	
sprzęgło liniowe REG-K	Merten	680203	1	przyłączyć magistralę KNX oraz doprowadzić magistralę KNX z sąsiadującej sali E07
wejście binarne REG-K/8x10	Merten	644592	1	do współpracy z kontraktonami oraz czujką dymu
KNX IP ROUTER	Merten	680329	1	doprowadzić kabel internetowy, podłączony do switcha w projektowanej szafie teletechnicznej
EIB zasilacz REG 24V DC/0,4A	Merten	693003	1	do zasilenia routera IP
regulator oświetlenia/sterownik 0-10 V REG-K/2-krotny	Merten	648029	1	do sterowania natężeniem świetlówek
ŚCIANY				
przycisk wielofunkcyjny PLANTEC z 8 przyciskami funkcyjnymi, regulacji temperatur i wyświetlaczem	Merten	623014	1	Do zamontowania przy drzwiach wejściowych, po prawej stronie wchodząc, należy doprowadzić magistrala. Urządzenie posiada port magistralny i zasilacz wyświetlacza na tylnej stronie urządzenia. Do pracy potrzebne jest napięcie pomocnicze 230 V (doprowadzone od góry) oraz magistrala INSTABUS (doprowadzenie od dołu) w podwójnej puszcze podtynkowej. Sterowanie: oświetleniem głównym, bocznym, aluzjami, ekranem, uchylaniem okna, temperaturo, blokowanie czujki ruchu, sceny

przycisk 4-krotny plus z odbiornikiem podczerwieni	Merten	627944	1	zawiera moduł magistralny (nie potrzebuje modułu przyłączeniowego p/t)
serwonapęd termoelektryczny 230 V	Merten	639125	1	do zainstalowania na grzejniku
adapter zaworu dla serwonapędu termoelektrycznego	Merten		1	należy dobrać w zależności od grzejnika
czujnik ruchu ARGUS 180/2,2m p/t	Merten	630219	1	
SUFIT				
czujnik obecności INSTABUS ARGUS Prasenz	Merten	630591	1	
kontrakton	Merten	663092	3	potrzebne są trzy wejścia binarne, do zamontowania: 2 na oknie, 1 na drzwiach, trzeba doprowadzić przewody z kontraktonów do rozdzielnic EIB

**Tab. 2 Obudowy zawarte w projekcie**

Lokalizacja	Typ	Nr katalog.	Wymiary [mm]	Stopień ochrony	Jedn.	Ilość
RE/EIB-Pr08 [część elektryczna]	Moduł 2000	BK040024	590x640x180	IP30 (EN 60529) IP41 opcjonalnie	1	kpl.
RE/EIB-Pr08 [część EIB]	Moduł 2000	BK040024	590x640x180	IP30 (EN 60529) IP41 opcjonalnie	1	kpl.
szafka teletechniczna 16U wisząca uchylna	XL VDI 19"	Legrand 0340 55	600x1000x600	IP20	1	kpl.

**Tab. 3 Oprawy oświetleniowe zawarte w projekcie**

Materiał	Typ	Jednostka	Ilość
oprawa wpuszczana w sufit mod. 600x600mm	TBS630/424 24W/840 HFP D6 ALU	kpl.	4
kinkiet halogenowy	230V AC	kpl.	6

**Tab. 4 Przewody wykorzystane w projekcie**

Lokalizacja	Typ	Jednostka	Ilość
RE/EIB-Pr08 – WLZ	YDYżo 5x10 mm <sup>2</sup>	mb.	24
RE/EIB-Pr08 – WLZ EIB	YDYżo 3x6 mm <sup>2</sup>	mb.	3
RE/EIB-Pr08 – zasilanie gniazd	YDY(p)żo 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb.	180
RE/EIB-Pr08 – zasilanie ośw.	YDY(p)żo 5x1,5 mm <sup>2</sup>	mb.	60
RE/EIB-Pr08 – zasilanie elem. wyk.	YDY(p)żo 4x1,5 mm <sup>2</sup>	mb.	55
RE/EIB-Pr08 – zasilanie ośw.	YDY(p)żo 3x1,5 mm <sup>2</sup>	mb.	55
EIB-Pr08 - magistrala	YCYM 2x2x0,8 mm <sup>2</sup>	mb.	60
Instalacja strukturalno-logiczna	4x2x0,5 UTP, kat. 6	mb.	220
RE/EIB-Pr08 – wyl. ppoż.	HDGs 2x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	10
EIB-Pr08 – elementy EIB	YCYM 2x0,8mm <sup>2</sup>	mb.	160

Tab. 5 Osprzęt zastosowany w projekcie

Material	Typ	Jednostka	Ilość
gniazdo p/t 16A/230V	2x(2P+Z) AC	kpl.	12
gniazdo p/t 16A/230V	2P+Z) AC DATA	kpl.	12
gniazdo p/t teletechniczne	2xRJ45, kat. 6	kpl.	12
puszka instalacyjna p/t głęboka	PK-60	szt.	36
włącznik ppoż p/t	Gewiss p/t	kpl.	1
rozdzielnia RE/EIB-Pr08 wg rys. E-013	prod. Schrack	kpl.	1

#### IV. RYSUNKI

–Plan instalacji WLZ i lokalizacja rozdzielnic	- rys. E-1
–Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej + EIB - oświetlenie stanowiskowe	- rys. E-01
–Plan elektrycznej wewnętrznej + EIB - oświetlenie ogólne [sufitowe]	- rys. E-02
–Plan instalacji elektrycznej ośw. Ogólnego - lokalizacja opraw w suficie podwieszanym	- rys. E-04
–Plan instalacji elektrycznej wewnętrznej - zasilanie gniazd 230V i odbiorów innych	- rys. E-04
–Plan instalacji teletechnicznej wewnętrznej	- rys. E-05
–Plan instalacji elektrycznej EIB - sterowanie żaluzją, ekranem, otwieraniem okna	- rys. E-06
–Plan instalacji elektrycznej EIB	- rys. E-07÷09
–Plan instalacji teletechnicznej sygnałowej audio/video	- rys. E-010
–Plan instalacji zasilania urządzeń wentylacyjnych	- rys. E-011
–Szafka teletechniczna sieciowa	- rys. E-012
–Schemat jednokreskowy rozdzielni RE/EIB-Pr08 - część elektryczna [zasilanie]	- rys. E-013



WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7132/02

Gdańsk, dnia 2002 - 07 - 18

**DECYZJA NR 67/Gd/2002**

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1i2 i art. 14 ust. 1 pkt 5, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r.)

**n a d a j ę :**

Panu: Sławomirowi Mariuszowi Kiedrowskiemu

**inżynierowi elektrykowi**

ur. w dniu 08 kwietnia 1972 r. w Sierakowicach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

w specjalności : **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych**

w zakresie: **projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.**

**Otrzymuje :**

1. Pan Sławomir Mariusz Kiedrowski  
ul. Przedszkolna 21  
83-340 Sierakowice
2. a/a



**Z UR. WOJEWODY**  
*[Signature]*  
**mgr inż. arch. Kazimierz Normant**  
**p.o. Z-ca Dyrektora Wydziału**

## ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **Kiedrowski Sławomir**  
83-340 Sierakowice ul.Przedszkolna 21

jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
o numerze ewidencyjnym POM/IE/0156/03  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2008-03-01 do 2008-08-31

Gdańsk 2008-02-12 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(3) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

*Ryszard Wojas*  
Ryszard Wojas



INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres  
obiektu budowlanego:

PRACOWNIA LABORATORIUM EIB  
- sala nr 08  
Instalacja elektryczna wewnętrzna

Inwestor:

**Politechnika Gdańska**  
**Wydział Elektrotechniki i Automatyki**  
**ul. Gabriela Narutowicza 11/12**  
**w Gdańsku**

Projektant:

Kiedrowski Sławomir  
83-340 Sierakowice  
ul. Przedszkolna 21

KWIECIEŃ 2009r.

## 1. Zakres robót

### Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w pomieszczeniu laboratorium EIB

### Zagrożenia

Podczas realizacji zamierzenia mogą wystąpić szczególne zagrożenia bezpieczeństwa przy wykonywaniu n/w robót:

- wykonywaniu prac na wysokościach;
- wykonywaniu prac kontrolno-pomiarowych pod napięciem.  
W celu uniknięcia niebezpieczeństwa podczas wykonywania w/w robót muszą zostać zastosowane n/w środki:
- roboty zostaną zlecone wykonawcom specjalizującym się wykonywaniu w/w robót;
- zostanie wydzielona strefa bezpieczeństwa
- budowa zostanie zaopatrzona w apteczkę pierwszej pomocy;
- pracownicy wykonujący odpowiednie roboty powinni być przeszkoleni na stanowiskach pracy przed rozpoczęciem robót;
- pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie z określeniem dopuszczenia do pracy na wysokości;
- pracownicy powinni być zaopatrzeni w niezbędny sprzęt ochrony osobistej [szelki, kaski itd.] oraz niezbędne narzędzia;
- wykonawcy robót zapewnią bezpośredni Nadzór techniczny przez osoby uprawnione;
- roboty będą wykonywane zgodnie projektem technicznym

### Prace na wysokości

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5m pełnymi ściankami lub ścianami z oknami oszklonymi;
- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokości powyżej 1,0m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaniem prac mogą przebywać pracownicy lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15m. Pomiędzy poręczą a krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy zastosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania przedmiotowych prac.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi.

Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2m nad poziomem podłogi lub ziemi, nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie;
- pomost roboczy spełnia następujące wymagania: powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów; podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu; widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy;
- zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia;
- przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone w odrębnych przepisach i w Polskich Normach.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego należy w szczególności:

- przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nieprzewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa;
- zapewnić stosowanie przez pracowników odpowiedniego, do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym [do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.];
- zapewnić stosowanie przez pracowników kasków ochronnych przeznaczonych do pracy na wysokości.

Kierownictwo robót powinno zapewnić w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i ich sąsiedztwie:

- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, oznakowanie miejsc niebezpiecznych;
- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, zabezpieczenie miejsc niebezpiecznych [barierki na rusztowaniach i w miejscach, w których istnieje ryzyko upadku z wysokości];
- właściwą organizację placu budowy zapewniającą bezpieczną i sprawną komunikację oraz umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

#### Urządzenia na placu budowy

- urządzenia elektryczne powinny być utrzymywane i eksploatowane zgodnie z DTR danego urządzenia, przepisami i normami;
- podłączenia do sieci elektrycznej, remonty, naprawy i konserwacja urządzeń elektrycznych powinna być wykonywana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia;
- połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi, powinny być wykonywane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących te urządzenia;
- skrzynka rozdzielcza prądu powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieuprawnionych;
- usytuowanie urządzeń elektrycznych nie powinno przekraczać 50m od skrzynki rozdzielczej.

#### Uwagi ogólne

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być, przed dopuszczeniem do pracy, przeszkoleni na stanowisku pracy oraz zapoznani z ogólnymi warunkami na budowie.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na budowie na określonym stanowisku.

Powinni oni także być wyposażeni w odzież ochronną: rękawice, kaski, szelki bezpieczeństwa itp.

Używane elektronarzędzia powinny być kontrolowane co najmniej raz na 10 dni, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli sprawności technicznej i zabezpieczenia przed porażeniem prądem.

Sprzęt ochrony osobistej powinny posiadać aktualne atesty.

Budowę należy zaopatrzyć w apteczkę pierwszej pomocy wyposażoną w środki opatrunkowe niezbędne do udzielenia pierwszej pomocy oraz obsługiwane przez osoby przeszkolone w tym zakresie.

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlano-wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
( podpis )

.....  
( podpis )