

## 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: **POMIESZCZENIA DYDAKTYCZNE**  
**- parter nr 2, 3, 4**  
**Instalacja elektryczna**  
**i strukturalno-logiczna 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

OPRACOWAŁ : **inż. Michał Koziński**

**Gdańsk, kwiecień 2009 r.**

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	<b>Opis techniczny</b>	
2.	<b>Obliczenia techniczne</b>	
3.	<b>Rysunki</b>	
	– Plan instalacji gniazdowej i oświetleniowej	- rys. E1
	– Widok zestawów zasilających stanowiska pracowni	- rys. E2
	– Plan instalacji komputerowej	- rys. E3
	– Schemat rozdzielnic R1	- rys. E4
	– Schemat zestawu zasilającego „4+1”	- rys. E5
	– Schemat zestawu zasilającego „8+1”	- rys. E6
	– Widok rozdzielnic R1	- rys. E7
4.	<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

### 1.2 Zakres opracowania

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej i komputerowej w pomieszczeniach dydaktycznych i biurowych pracowni naukowej.

W zakres projektu wchodzi:

- instalacja oświetlenia ogólnego (podstawowego) i awaryjnego;
- instalacja gniazd wtyczkowych 1-faz. 230V;
- instalacja gniazd wtyczkowych 3-faz. 400V;
- ochrona przeciwprzepięciowa;
- ochrona od porażeń.

### 1.3 Ogólna charakterystyka obiektu

Opracowanie dotyczy remontu trzech pomieszczeń na potrzeby pracowni naukowej. Instalację elektryczną należy dostosować do potrzeb dydaktycznych.

### 1.4 Dane energetyczne, zasilanie

Parametry zasilania budynku nie ulegają zmianie.

### 1.5 Rozdzielnie elektryczne i włącz-y

Remontowane pomieszczenia należy zasilć z istniejących WLZ przerabiając częściowo stare rozdzielnice oraz wykonując nowe we wskazanych miejscach. Przy każdym stanowisku badawczym należy zamontować odpowiednie zestawy zasilające gniazda (schematy i widoki zamieszczone są na rysunkach), i zasilć je przewodem YDYżo 5x4 z rozdzielnicy R1.

### 1.6 Instalacje elektryczne

#### **Oświetlenie podstawowe**

Do oświetlenia podstawowego [ogólnego] zaprojektowano oprawy o szerokiej gamie źródeł światła. Dla stworzenia możliwie komfortowej atmosfery, przy jednoczesnym dostosowaniu się do wymogów określonych w PN, w projekcie przyjęto montaż opraw wyposażonych w świetlówki liniowe. Projektowane oprawy należy zamontować na zwieszakach tak, aby wysokość montażu opraw nad podłogą wynosiła 2,6m licząc do poziomu docelowego posadzki.

Załączanie opraw oświetlenia ogólnego następować będzie ręcznie wyłącznikami zamontowanymi zgodnie z rysunkami na wys.  $h=1,3m$  od posadzki docelowej. Poszczególne wydzielone obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 B10A, które należy zamontować w projektowanych rozdzielniach.

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

Instalacje należy wykonać jako p/t z zastosowaniem przewodów typu YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Projektowane obwody należy zasilć poprzez wykonanie wyodrębnionych obwodów, zgodnie z opisami na rys. E1, które to obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 B16A montowanymi w projektowanej rozdzielnicy R1.

#### **Instalacja gniazd, odbiorów 400V**

Projektuje się wykonanie instalacji dla potrzeby odbiorów o napięciu zasilającym 400V poprzez montaż w miejscach wskazanych na rys. E1 zestawów zasilających. Zasilanie przedmiotowych odbiorów należy wykonać poprzez wyodrębnione obwody wykonane przewodami typu YDYpżo 5x4mm<sup>2</sup> układanymi p/t. Jako zabezpieczenie poszczególnych projektowanych obwodów należy zastosować odpowiednią aparaturę zabezpieczającą o parametrach

dostosowanych do realnego obciążenia projektowanej instalacji i poszczególnych obwodów oraz warunków dopuszczalnej obciążalności długotrwałej przewodów, zgodnej z normą PN-IEC 60364-5-523.

### **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 załączanych tym samym wyłącznikiem należy wykonać metodą „od oprawy do oprawy” celem ograniczenia puszek odgałęźnych w projektowanej instalacji oświetleniowej. Przejścia przez ściany, stropy należy dodatkowo uszczelnić odpowiednią masą uszczelniającą. Wprowadzenia przewodów do projektowanych rozdzielni [wykonanych jako p/t] należy wykonać zastosowaniem odpowiednich dławików przepustowych.

### **1.8 Instalacje ochronne**

#### **a) Ochrona przeciwpożarowa**

Rozdzielnica R1 zawiera wyłącznik samoczynny główny wyposażony w człon wzrostowy, który jest połączony z wyłącznikiem przeciwpożarowymi projektowanym do zamontowania nieopodal głównego wejścia do pracowni.

#### **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. 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 z głównej szyny uziemiającej znajdującej się w rozdzielni głównej.

#### **c) Ochrona przeciwprzepięciowa**

Projektowaną ochronę przeciwprzepięciową należy wykonać poprzez zamontowanie w projektowanej rozdzielni R1 ochronników przeciwprzepięciowych klasy B+C, które stanowić będą stosowną ochronę przeciwprzepięciową I i II stopnia. Ochronniki winne być połączone bezpośrednio z szyną PE w rozdzielni R1.

### **1.9 Instalacja okablowania sieci komputerowej**

W przedmiotowych pomieszczeniach projektuje się wykonanie instalacji sieci strukturalno-logicznej, umożliwiającej ciągły przesył danych pomiędzy poszczególnymi stanowiskami. W tym celu w miejscu istniejącego modemu należy zamontować szafkę 6U 19" jako główny punkt dystrybucyjny. W to miejsce należy doprowadzić po dwie skrętki UTP 4x2x0,5 od każdego ze stanowisk wskazanych na rys. E3.

Wzdłuż pomieszczeń na korytarzu zewnętrznym, przewody należy prowadzić w kanałach kablowych o wymiarach podanych na rysunkach. Podejścia do stanowisk komputerowych należy wykonać w sztywnej rurce RB21 ułożonej pod tynkiem. Takie rozwiązanie umożliwi w przyszłości wymianę przewodu bez potrzeby niszczenia tynków

### **1.10 Uwagi końcowe**

1. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary wymagane obowiązującymi normami i przepisami.
2. W rozdzielni należy umieścić jej schemat jednokreskowy oraz opisać obwody.
3. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na stałe należy połączyć przewodem LgYżo 4mm<sup>2</sup> z szyną połączeń wyrównawczych.
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, biorąc pod uwagę, że przedmiotowy obiekt ma charakter dydaktyczny.
6. Przewody i kable przy przejściach przez ściany lub strop należy układać w rurach osłonowych Peszla.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE	
---------------------------	--

### 3.1 Wyznaczenie mocy obciążeniowej

	Pi[kW]	kz	Pobl[kW]
<b>R1</b>			
Oświetlenie	0,9	0,9	0,81
Gniazda 230V	11,0	0,2	2,20
Wypusty siłowe 400V	20,0	0,2	4,00
<b>razem:</b>	<b>42,9</b>	<b>-</b>	<b>7,01</b>

$$P_o = 7,01 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,97 ; \quad I_o = P_o / (1,73 \cdot U_n \cdot \cos \varphi) ; \quad I_o = 7\,010 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,97) = 10,4 [\text{A}]$$

### 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 rozdz. 10 PBUE
- $I_2$  - prąd zadziałania zabezpieczenia przyjęty wg jego charakterystyki

**TABELA DOBORU PRZEWODÓW NA WARUNKI PRZETĘŻENIOWE**

Lp.	Obwód	$I_B \leq I_N \leq I_Z$			$J_2 \leq 1,45 I_N$		Typ zabezpieczenia	Dobry kabel (przewód)	Uwagi
		Prąd obliczeniowy w obwodzie	Prąd znamionowy urządzenia	Obciążalność długotrwała przewodu	$J_2$	$1,45 I_N$			
1	Zasilanie rozdzielnic R1	10,4	32	41	51,2	59,5	DO2 32A g/G	YDYpżo 5x6mm <sup>2</sup>	
2	oświetlenie ogólne	4,3	10	19,5	14,5	19,5	S 301 B10	YDYpżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	
3	gniazda wtykowe 1 faz	8,6	16	27	23,2	27	S301 B16	YDYpżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	
4	odbiornik, gniazdo 3-faz.	6	16	24	23,2	24	S301 B16	YDYpżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	
Obliczenia podano dla najbardziej reprezentatywnych obwodów									

### 3.3 Obliczenia skuteczności przed porażeniem

Skuteczność ochrony jest zachowana, gdy spełniony jest warunek:

$$Z_s I_a \leq U_o$$

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

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

Przy obliczeniach wykorzystano dane z inwentaryzacji i założeń projektowych

#### **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

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

Wg Pn ochrona jest skuteczna dla  $Z_s I_a \leq U_o$ , 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  $\cos\varphi = 0,97$

### 3.4 Obliczenia natężenia oświetlenia

Zgodnie z obowiązującymi normami najmniejsze dopuszczalne natężenie oświetlenia w całym pomieszczeniu nie może być mniejsze niż:

- 500 lx w pomieszczeniach pracowni naukowych;

Dobór [typ, ilości opraw oraz moce źródeł światła] oraz rozmieszczenie opraw oświetleniowych sporządzono z wykorzystaniem programu komputerowego Dialux, tak by spełnione zostały wymogi stawiane poprzez normę PN-EN 12464-1:2004 oraz otrzymane wytyczne technologiczne.

### III. RYSUNKI

- |   |           |
|---|-----------|
| – Plan instalacji gniazdowej i oświetleniowej     | - rys. E1 |
| – Widok zestawów zasilających stanowiska pracowni | - rys. E2 |
| – Plan instalacji komputerowej                    | - rys. E3 |
| – Schemat rozdzielnic R1                          | - rys. E4 |
| – Schemat zestawu zasilającego „4+1”              | - rys. E5 |
| – Schemat zestawu zasilającego „8+1”              | - rys. E6 |
| – Widok rozdzielnic R1                            | - rys. E7 |

#### IV. ODPISY DOKUMENTÓW



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  
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 2009-03-01 do 2009-08-31

Gdańsk 2009-02-24 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 Trykowski*

Gdańsk, dnia 27.04.2009r.

## OŚWIADCZENIE

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

.....  
( podpis )