

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-PROJEKTOWE**  
**'A B R Y S ' Ryszard ŁOPUSIEWICZ**  
41 –717 Ruda Śląska ul. Gwarecka 27

---

**PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**TEMAT:** PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW AKADEMII  
WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. KUKUCZKI PRZY ULICY  
MIKOŁOWSKIEJ 72A W KATOWICACH  
DOM STUDENTA

**TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**NR PROJEKTU:** 10.PW.EW.03

**LOKALIZACJA :** 40-065 Katowice ul. Mikołowska 72a  
działka nr 3/52, 19/5, 20/1, 16/6

**INWESTOR :** Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego  
Kukuczki w Katowicach ul. Mikołowska 72a

**PROJEKTOWAŁ:**

mgr inż. Janina Kuc  
nr upr.: 57/89  
nr czł. izby: SLK/IE/9328/03

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Marcin Korczyzna

**SPRAWDZIŁ:**

mgr inż. Piotr Zawodny  
nr. upr.: 187/94  
nr czł. izby: SLK/IE/78326/02

STYCZEŃ, 2010 r.

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-PROJEKTOWE**  
**‘A B R Y S ‘ Ryszard ŁOPUSIEWICZ**  
 41 –717 Ruda Śląska ul. Gwarecka 27

**PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**TEMAT:**           **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW AKADEMII  
 WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. KUKUCZKI PRZY ULICY  
 MIKOŁOWSKIEJ 72A W KATOWICACH  
 DOM STUDENTA**

**TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO  
 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**NR PROJEKTU: 10.PW.EW.03**

**LOKALIZACJA :** 40-065 Katowice ul. Mikołowska 72a  
 działka nr 3/52, 19/5, 20/1, 16/6

**INWESTOR :**     Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego  
 Kukuczki w Katowicach ul. Mikołowska 72a

**1. WYKAZ DOKUMENTACJI NR 10.PW.EW.03**

L.P	NAZWA DOKUMENTU	NR DOKUMENTU	UWAGI
<b>I. CZĘŚCI OPISOWE</b>			
1.	Metryka dokumentacji	str. 1 - 2	
2.	Opis techniczny	str. 3 - 11	
<b>II. CZĘŚCI RYSUNKOWE</b>			
1	Technologia węzła cieplnego. Schemat ideowy tablicy TW.	<b>10.PW.EW.03 - 01</b>	
2	Technologia węzła cieplnego. Elewacja tablicy TW.	<b>10.PW.EW.03 - 02</b>	
3	Technologia węzła cieplnego. Plan instalacji oświetleniowej.	<b>10.PW.EW.03 - 03</b>	
4	Technologia węzła cieplnego. Plan instalacji siły i instalacja uziemiająco-wyrównawcza.	<b>10.PW.EW.03 - 04</b>	
5	Obwody automatyki dla stacji wymienników ciepła. Obwody główne.	<b>E00-01</b>	
6	Obwody automatyki dla stacji wymienników ciepła. Obwody sterowania.	<b>E00-02</b>	
7	Obwody automatyki dla stacji wymienników ciepła. Obwody automatyki.	<b>E00-03</b>	
8	Obwody automatyki dla stacji wymienników ciepła. Widok rozdzielnic RW.	<b>E00-04</b>	

## **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**TEMAT:**           **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW AKADEMII  
WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. KUKUCZKI PRZY ULICY  
MIKOŁOWSKIEJ 72A W KATOWICACH  
DOM STUDENTA**

### **TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**NR PROJEKTU:** 10.PW.EW.03

**LOKALIZACJA :** 40-065 Katowice ul. Mikołowska 72a  
działka nr 3/52, 19/5, 20/1, 16/6

**INWESTOR :**     **Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego  
Kukuczki w Katowicach ul. Mikołowska 72a**

## **2. OPIS TECHNICZNY Z OBLICZENIAMI**

### **1. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE:**

#### **1.1. Podstawa opracowania:**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Inwestorem „Akademia Wychowania Fizycznego ul. Mikołowska 72a, 40-065 Katowice” a „Przedsiębiorstwem Usługowo-Projektowym ”ABRYS” Ryszard Łopusiewicz” – Ruda Śląska ul. Gwarecka 27.

#### **1.2. Podkłady projektowe:**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące podkłady projektowe:

- inwentaryzację budowlaną wykonaną przez firmę „**ABRYS**”
- projekt budowlany wykonany przez firmę „**ABRYS**”
- rysunki budowlane projektowanego obiektu wykonane przez firmę „**ABRYS**”
- podkłady i wytyczne innych branż instalacyjnych
- uzgodnienia ze Zleceniodawcą i Użytkownikiem obiektu.

#### **1.3. Przepisy i normy:**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące przepisy i normy:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- Norma PN-IEC 60364-4-41                      Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo
- Norma PN-IEC 60364-5-54                      Uziemienia i przewody ochronne
- Norma PN-EN 12464-1/2004                   Światło i oświetlenie miejsc pracy
- Norma PN-EN 1838/2005                      Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- Wytyczne SITP WP-01:2006                   Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres niniejszego opracowania wchodzi następujące zagadnienia projektowe:

- tablica rozdzielcza węzła ciepłego TW,
- rozdzielnica zasilania, automatyki i pomiarów węzła ciepłego RW,
- zasilanie w energię elektryczną i sterowanie urządzeń dla węzła ciepłego,
- instalacja oświetleniowa elektrycznego w pomieszczeniu wymiennikowni,
- instalacji siły w pomieszczeniu wymiennikowni,
- instalacja uziemiająco-wyrównawcza w pomieszczeniu wymiennikowni,
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej.

## 3. STAN ISTNIEJĄCY

Bilans mocy zmodernizowanego węzła ciepłego Domu Studenta przedstawia się następująco:

Lp.	Rodzaj odbioru	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współcz. zapotrzeb. kz[-]	Moc zapotrzebowana Pz [kW]	Uwagi
<b>1</b>	<b>Dom Studenta węzeł ciepły</b>				
1.1	Oświetlenie	1,5	1	1,5	
1.2	Zestaw gniazd wtykowych	2,0	0,5	1,0	
1.3	Rozdzielnica RW	1,6	0,8	1,3	
1.4	Grzałki	54	1	54	
1.5	Rezerwa	1	0,5	0,5	
	<b>Razem Tablica TW</b>	<b>60,1</b>	<b>0,97</b>	<b>58,3</b>	

### Prąd obliczeniowy dla węzła ciepłego

$$I_{OB} = 58300/400 \cdot 1,73 \cdot 0,93 = 90,6 \text{ A}$$

## 4. ZASILANIE

Napięcie zasilania:	Un = 400V AC
Moc zainstalowana:	Pi = 60,1 kW
Moc zapotrzebowana	Pz = 58,3 kW
Prąd obliczeniowy	Io = 90,6 A

Dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym – szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TNC-S zgodnie z normą PN IEC 60364-4-41 i PN IEC 60364-5-54 wraz z połączeniami wyrównawczymi.

### PROJEKT PRZYNALEŻNY NR 10.PW.E.03

W celu zasilania tablicy TW należy wykorzystać istniejące zasilanie doprowadzone do pomieszczenia wymiennika. W przypadku, gdy zasilanie okaże się niewystarczające należy doprowadzić nowe zasilanie spełniające wymagania zapotrzebowania wymiennika w energię elektryczną (nie wchodzi to w zakres niniejszego opracowania). Z tablicy TW zasilic należy rozdzielnicę zasilania, automatyki i pomiarów RW oraz rozdzielnicę grzałek Rg dla stacji wymienników ciepła. (rozdzielnice RW i RG dostarcza producent węzła ciepłego).

Z tablicy TW będą zasilane następujące obwody:

- oświetlenie pomieszczenia wymiennikowni
- rozdzielnica automatyki i pomiarów węzła cieplnego RW i rozdzielnica grzałek RG

## 5. TABLICA ROZDZIELCZA TW

Schemat ideowy tablicy rozdzielczej TW pokazano na rys. nr 10.PW.EW.03 - 01, natomiast elewację tablicy TW pokazano na rys. 10.PW.EW.03 - 02. Dla tablicy TW przewidziano aparaturę firmy Legrand.

Przewidziano tablicę natynkową stopniu ochrony IP44. W tablicy TW przewidziano między innymi:

- rozłącznik bezpiecznikowy główny tablicy
- wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30 mA
- zabezpieczenia nadprądowe obwodów

## 6. ROZDZIELNICA AUTOMATYKI I POMIARÓW STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA RW oraz ROZDZIELNICA GRZAŁEK RG

Rozdzielnica automatyki i pomiarów węzła cieplnego RW dostarczona będzie wraz z węzłem cieplnym przez producenta. Rozdzielnica RW służyć będzie wyłącznie do zasilania i sterowania urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej dla potrzeb węzła cieplnego.

Z rozdzielnicy **RW** zasilane będą następujące odbiory:

- 1 pompa CO typu STRATOS 65/1-12,  $I_{\max} = 3,5 \text{ A}$ ,  $P_{\max} = 815 \text{ W}$ ,  $U_n = 1 \times 230 \text{ V}$ ,
- 1 pompa CYRK. typu STAR-Z 25/6,  $I_{\max} = 0,41 \text{ A}$ ,  $P_{\max} = 100 \text{ W}$ ,  $U_n = 1 \times 230 \text{ V}$ ,
- 1 pompa ŁAD. typu TOP-Z 20/4,  $I_{\max} = 0,5 \text{ A}$ ,  $P_{\max} = 105 \text{ W}$ ,  $U_n = 1 \times 230 \text{ V}$ ,
- aparatura kontrolno-pomiarowa

Wzajemna współpraca poszczególnych odbiorów w węźle cieplnym podana jest w projekcie instalacyjnym.

Rysunki przynależne:

Rys. nr E00-01 – Obwody główne,

Rys. nr E00-02 – Obwody sterowania,

Rys. nr E00-03 – Obwody automatyki,

Rys. nr E00-04 – Widok rozdzielnicy RA.

Z rozdzielnicy grzałek **RG** zasilane będzie 6 grzałek /400V, 9 kW jedna/ 3 zasobników c.w.u.

### UWAGA!

**Wszystkie przejścia ogniowe pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczyć pianką ogniochronną PROMAFOAM, a następnie pokryć masą ogniochronną PROMASTOP firmy PROMAT.**

## 7. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Wartość natężenia oświetlenia dla pomieszczenia węzła cieplnego przyjęto 200 lx zgodnie z wymogami normy nr **PN-EN 12464-1**. „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1. Miejsca pracy we wnętrzach” oraz normy nr PN-EN 1838:2005. „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Doboru opraw oświetleniowych oraz ich rozmieszczenia dokonano w oparciu o program obliczeniowy Dialux 4.4.

W pomieszczeniu należy wykonać następujące rodzaje oświetlenia:

- **Oświetlenie podstawowe** zaprojektowano oprawami świetłówkowymi typu CO4 236 EVG, IP65, ze świetłówkami 2x36W, 250V oraz CO4 158 EVG, IP65, ze świetłówkami 1x58W, 250V.
- **Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne** zaprojektowano oprawami świetłówkowymi typu CO4 236 EVG, IP65, ze świetłówkami 2x36W, 250V oraz CO4 158 EVG, IP65, ze świetłówkami 1x58W, 250V z modułami awaryjnymi 2 godz. załączającymi się automatycznie po zaniku napięcia w sieci.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYp 3, 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> stosując osprzęt elektryczny szczelny.

Plan instalacji oświetleniowej pokazano na rys. nr 10.PW.EW.03 – 03.

**Przewidziano wszystkie oprawy oświetleniowe z kompensacją mocy biernej.**

## 8. INSTALACJA SIŁY

Zasilanie do pomp wykonać przewodami giętkim typu OWY 3x1,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi w rurkach z PCV (lub w węzłach Peschla) po konstrukcji instalacji węzła cieplnego. Zasilanie grzałek zasobników ciepłej wody użytkowej należy wykonać przewodami giętkimi typu OWY 5x2,5mm<sup>2</sup>. Plan instalacji siły pokazano na rys. nr 10.PW.EW.03 – 04.

## 9. INSTALACJA WYRÓWNAWCZO - UZIEMIAJĄCA

Obiekt powinien posiadać instalację uziemiającą – wyrównawczą zgodnie z normą PN – IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

Połączenia wyrównawcze polegające na łączeniu uziemionych przewodów ochronnych [PE] z częściami przewodzącymi obcymi mają na celu poprawę bezpieczeństwa porażeniowego.

Połączenia wyrównawcze powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych, to jest;

- części przewodzące dostępne
- części przewodzące obce
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtykowych
- metalowe konstrukcje

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały i zabezpieczone przed korozją.

Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do:

- materiału przewodów
- ilości łączonych przewodów
- środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych powinny być połączone z przewodem ochronnym [PE] w kolorze żółtozielonym. W pomieszczeniu wymiennikowni należy ułożyć wzdłuż ścian na wysokości 0,5 m nad podłogą kontur uziemiająco-wyrównawczy z bednarki stalowej ocynkowane FeZn30x4mm w kolorze żółto-zielonym. Kontur ten należy uziemić – połączyć z otokiem instalacji odgromowej za pomocą złącza kontrolnego ZK422 przynajmniej w 2 miejscach. Wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych, urządzeń technologicznych, metalowe elementy instalacji wentylacyjnej, itp. należy połączyć do instalacji uziemiająco-wyrównawczej. Podłączenia wyrównawcze do urządzeń należy wykonać poprzez doprowadzenie bednarki FeZn 30x4 mm w podłodze. Wszystkie miejsca spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Plan instalacji uziemiająco-wyrównawczej w wymiennikowni pokazano na rys. nr 10.PW.EW.03 - 04.

## 10. BHP I INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

W instalacji oprócz ochrony podstawowej, którą spełnia izolacja aparatury i osprzętu, przewidzieć ochronę przed dotykiem pośrednim zgodnie z normą :

**PN-IEC-60364-4-41:2000 i PN-IEC-60364-5-54:1999.**

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym przewiduje się samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania oraz uzupełniająco- zastosowanie wyłączników ochronnych, różnicowo-prądowych o czułości **30mA** w obwodach gniazd wtykowych.

Kolorystyka żył kabli zgodna z normą **PN-EN 60446:2004** ( przewód neutralny koloru jasnoniebieskiego, a ochronny zielono-żółtego).

**Dobre przekroje kabli i zabezpieczenia zapewniają czasy wyłączeń zwarc zgodne z obowiązującą normą.**

## 11. OCHRONA PRZED PRZEPięCIAMI

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi w instalacjach elektrycznych należy zapewnić poprzez zastosowanie ograniczników przepięć oraz poprawnie wykonanych połączeń wyrównawczych

Ochrona przepięciowa powinna odpowiadać normie:

- PN – IEC 60364-4-443:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN – IEC 60364-5-534:2003. Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

W sieci 230/400V przepięcia nie powinny przekraczać 2,5 kV.

## 12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Aparatura elektryczna rozdzielcza jest zabezpieczona przez producenta.

## 13. Uwagi

Uwagi wykonawcze

- instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z rozwiązaniem projektowym oraz zasadami określonymi w *"Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część V - Instalacje elektryczne"*, obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami, pod kwalifikowanym nadzorem technicznym,
- wszystkie używane materiały i wyroby muszą posiadać świadectwa ich dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie,
- nie wyklucza się zastosowania odpowiedników artykułów wyposażenia instalacji innych firm (producentów) niż wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzgodnienia projektowego, zachowania parametrów funkcjonalnych i technicznych oraz linii estetycznej,
- instalacje elektryczne należy wykonać po montażu instalacji technologicznych zachowując odpowiednie odległości. W przypadku kolizji oprawy oświetleniowe i osprzęt elektryczny należy przesunąć tak, by były zachowane przepisowe odległości.
- po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić kontrolę funkcjonalną oraz poddać instalację sprawdzeniu odbiorczemu w zakresie oględzin i prób oraz pomiarów przewidzianych w arkuszu normy PN-IEC 60364-6-61:2000, należy przekazać użytkownikowi dokumentację powykonawczą zgodną ze stanem faktycznym wraz z wynikami wyżej wymienionych badań instalacji.

## 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 3.1. Obciążalność prądowa

**Prąd obliczeniowy dla tablicy rozdzielczej TW**

$$I_o = 60100 / [400 \cdot 1,73 \cdot 0,93] = 90,6 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu tablicy TW – rozłącznik DPX 250 3P 160A.

### 3.2. OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Obwód: tablica TW – tablica RW

$$\Delta = [200 \cdot 1600 \cdot 35] / [57 \cdot 6 \cdot 230^2] = 0,6\%$$

Dopuszczalne spadki napięcia nie zostały przekroczone.

### 3.3. DOBÓR PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH

Doboru przekrojów przewodów dokonano w oparciu o normę:

- PN IEC 60364-4-473:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

Obwody instalacji elektrycznej będą zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi i wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowoprądowymi.

Obwody odbiorcze instalacji elektrycznych powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarcia i przeciążeń. Zabezpieczenie przeciążeniowe uważa się za skuteczne, jeżeli spełniona jest nierówność:

$$\begin{aligned} I_B &< I_N < I_Z \\ I_2 &< 1,45 I_Z \end{aligned}$$

w których:

$I_B$  – prąd obliczeniowy lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany tylko jeden odbiornik;

$I_N$  – prąd z330ionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

$I_Z$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

$I_2$  – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dla bezpieczników prąd  $I_2$  jest równy prądowi probierczemu górnemu, równemu (1,9 – 1,6) prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej, dla wyłączników prąd  $I_2$  wynosi przeważnie  $1,45 I_N$ , zaś dla wyłączników silnikowych  $1,2 I_N$ .

#### Obliczenia dla obwodu z tablicy TW do tablicy RA

Moc  $P_Z = 1,5 \text{ kW}$ ,  $I_B = 7 \text{ A}$ ,  $I_N = 10 \text{ A}$

Sprawdzenie przekroju przewodu ze względu na warunki przeciążeniowe

Przyjęto przewód zasilający tablicę RA z tablicy TW YDYżo 3x4 mm<sup>2</sup>,

dla którego  $I_Z = 45 \text{ A}$

$I_B = 7 \text{ A}$ ,  $I_N = 10 \text{ A}$

$I_2 = (1,9-1,6)I_N$

$I_2 = 1,6 \times 10 \text{ A} = 16 \text{ A}$

$I_B < I_N < I_Z$

$7 \text{ A} < 10 \text{ A} < 45 \text{ A}$

$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$

$16 \text{ A} < 1,45 \times 45 \text{ A} \quad 16 \text{ A} < 65,25 \text{ A} \quad \text{warunek spełniony}$

Sprawdzenie przekrojów kabli ze względu na warunki zwarcia

$$(K \cdot S)^2 > A_w, \quad A_w = \int i^2 \cdot dt$$

$S$  – przekrój przewodu w mm<sup>2</sup>

$K$  – współczynnik zależny od właściwości materiałów przewodowych i izolacyjnych odczytany z tabeli

$A_w$  – wartość energii w A<sup>2</sup>s jaka może przepłynąć przez zabezpieczenie do wyłączenia prądu w czasie  $t_w$

$$(K \times S)^2 > A_w \quad \text{współczynniki odczytane z tabel.}$$

$$(115 \times 4)^2 > 2500$$

$211600 >> 2500 \quad \text{warunek jest spełniony.}$



### 3.4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Sprawdzenie skuteczności działania szybkiego samoczynnego wyłączenia obwodu spod napięcia w układzie sieciowym TNC-S przeprowadzono w oparciu o wzór:

Wybrano obwód: tablica TW – tablica RA

$$I_a * Z_p \leq U_o$$

gdzie:  $Z_p$  – impedancja pętli zwarcia w omach

$U_o$  – napięcie fazowe w voltach, 230 V

$I_a$  – prąd dostatecznie szybkiego wyłączenia odczytany z charakterystyki czasowoprądowej wyłącznika dla czasu wyłączenia zwarcia  $t_z = 0,4$  sek.

$$R = \frac{l}{\gamma * S} = \frac{35}{57 * 4} = 0,15 \, \Omega$$

$I_{a1} = 0,5$  A,  $I_{a2} = 0,03$  A – dla wyłączników różnicowoprądowych

$$0,5 \text{ A} * 0,15 \, \Omega \ll 230 \text{ V}$$

$$0,075 \text{ V} \ll 230 \text{ V}$$

W projektowanej instalacji elektrycznej są przewidziane wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 0,03 A – skuteczność działania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej jest spełniona.

## **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**TEMAT:**           **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW AKADEMII  
WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. KUKUCZKI PRZY ULICY  
MIKOŁOWSKIEJ 72A W KATOWICACH  
DOM STUDENTA**

### **TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**NR PROJEKTU:** 10.PW.EW.03

**LOKALIZACJA :** 40-065 Katowice ul. Mikołowska 72a  
działka nr 3/52, 19/5, 20/1, 16/6

**INWESTOR :**     Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego  
Kukuczki w Katowicach ul. Mikołowska 72a

## **3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

### **UWAGA:**

**W Zestawieniu materiałów PW podano przykładowe typy aparatów i urządzeń jak również Producentów. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i aparatów innych Producentów o jakości równoważnej lub wyższej.**

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	JEDN.	UWAGI
1	2	3	4	5
<b>A. TABLICE ROZDZIELCZE</b>				
1.	Tablica rozdzielcza TW wg schematu ideowego jak na rys. nr 10.PW.EW.03 – 01	1	kpl.	Legrand
2.	Rozdzielnica RW wg schematu ideowego i widoku /rys. ELEKTROIMPEX/	1	kpl.	Dostarcza producent węzła cieplnego
3	Jw. RG	1	kpl	jw.
4	Drobny sprzęt instalacyjny wg potrzeb	-	-	
<b>B. OPRAWY OŚWIETLENIOWE</b>				
1.	Oprawa nastropowa do świetlówek typu CO4 236 EVG, ze świetłówkami 2x36 W, 250 V, IP 65, z kompensacją mocy biernej – ES-System - <b>E</b>	15	szt.	
2.	Moduł awaryjny 2h do oprawy nastropowej do świetlówek typu CO4 236 EVG, 2x36W, 250V, IP65 – ES-SYSTEM - <b>AW</b>	3	szt.	
3.	Oprawa nastropowa do świetlówek typu CO4 158 EVG, ze świetłówkami 1x58 W, 250 V, IP 65, z kompensacją mocy biernej – ES-System - <b>F</b>	6	szt.	

4.	Moduł awaryjny 2h do oprawy nastropowej do świetlówek typu CO4 158 EVG, 1x58W, 250V, IP65 – ES-SYSTEM - <b>AW</b>	1	szt.	
<b>C. PRZEWODY ELEKTRYCZNE</b>				
1.	Przewód miedziany w izolacji i w powłoce polwinitowej typu YDYżo 3 x 4 mm <sup>2</sup> , 1 kV	35	m.b.	1 odcinek
2.	Przewód miedziany w izolacji i w powłoce polwinitowej typu OWY 5x2,5 mm <sup>2</sup> , 750 V	220	m.b.	9 odcinków, dokł. dł. ustalić na montażu
3.	Przewód miedziany w izolacji i w powłoce polwinitowej typu OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup> , 750 V	15	m.b.	3 odcinki, dokł. dł. ustalić na montażu
4.	Przewód miedziany w izolacji i w powłoce polwinitowej typu OWY 2x1 mm <sup>2</sup> , 750 V	5	m.b.	1 odcinek, dokł. dł. ustalić na montażu
5.	Przewód miedziany w izolacji i w powłoce polwinitowej typu YDYżo 2 x 1 mm <sup>2</sup> , 1 kV	18	m.b.	1 odcinek
6.	Przewód sterowniczy LgY 1 mm <sup>2</sup>	15	m.b.	Do połączeń sterowniczych w RA
7.	Kabel elektroenergetyczny YKY 5x 25 mm <sup>2</sup>	25	mb	Zas. RG
8.	Przewód elektroenergetyczny OWY 5x4 mm <sup>2</sup>	60	mb	Zas. grzałek
9.	Rura Peshla		40	
<b>D. INSTALACJA OŚWIETLENIA</b>				
1.	Przewód miedziany w izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	75	m.b.	ośw. wewnętrzne
2.	Przewód miedziany w izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	55	m.b.	ośw. wewnętrzne
3.	Odgłęźnik izolacyjny, 4x2,5 mm <sup>2</sup> , 400V IP44, z zaciskami do 2,5 mm <sup>2</sup> , kompletny	6	szt.	inst. oświetl.
4.	Łącznik schodowy, w wykonaniu szczelnym IP44, 10/16 A, 250 V	4	szt.	instalacja oświetleniowa
5.	Drobny osprzęt instalacyjny wg potrzeb			
<b>G. INSTALACJA UZIEMIAJĄCO-WYRÓWNAWCZA</b>				
1.	Bednarka stalowa ocynkowa FeZn 30x4mm	95	m.b.	dokł. dł. ustalić na montażu
2.	Objemki do linki do 16 mm <sup>2</sup> do rur stalowych	20	szt.	
3.	Linka miedziana w izolacji polwinitowej typu LYżo 16mm <sup>2</sup>	40	m.b.	dokł. dł. ustalić na montażu
4.	Drobny materiał instalacyjny wg potrzeb	- -		

**Uwaga!**

**Wszystkie przejścia ogniowe pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczyć pianką ogniochronną PROMAFOAM, a następnie pokryć masą ogniochronną PROMASTOP firmy PROMAT.**