

# JUWIBET

F.U.H. JUWIBET 33-100 TARNÓW ul. Romanowicza 40a/14  
tel. 014 626 50 71 , 0602 226 689 e-mail: juwibet@solution.net.pl

URZĄD MIASTA TARNÓWA  
33-100 Tarnów, ul. Nowa 3  
tel. 014 68 82 400

<b>ETAP OPRACOWANIA:</b>	<b>PROJEKT ARCHITEKTONICZNO -BUDOWLANY</b>
<b>TEMAT:</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>
<b>OBIEKT:</b>	ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnej Intellektualnie, prowadzony przez Zgromadzenie Sióstr Miłosierdzia na działce nr 38 obr.313
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	UL. ROBOTNICZA w TARNOWIE DZIAŁKA NR 38 obr.313
<b>INWESTOR:</b>	Zgromadzenie Sióstr Miłosierdzia 33-100 TARNÓW ul. Robotnicza 4
<b>NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:</b>	FIRMA USŁUGOWO-HANDLOWA „JUWIBET” s.c. Ul. Romanowicza 40A/14 33-100 TARNÓW, tel. 602 226 689

Marzec 2007

Kraków, dnia 10 grudnia 2004 r.

MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

MOIB.OKK.7131-77/04

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Krzysztof Stanisław Rybus**  
urodzony dnia 19.10.1972 r. w Krakowie  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0246/PWOE/04

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 38 z dnia 9 grudnia 2004 r. stwierdziła, że Pan Krzysztof Rybus posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Stefan Popławski

2. dr inż. Janusz Ciesliński

3. dr inż. Jerzy Tworek

Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

Przewodniczący  
Małopolskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa

dr inż. Zygmunt Rawicki

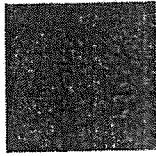
Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Rybus  
ul. Dąbrowskiej 22A/10  
33-100 Tarnów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



ZA ZAOPINIĘCIE I  
ORZĄDZENIEM  
Zygmunt Rawicki

(R)



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



4 styczeń 2007

Kraków, .....

e-mail: map@piib.org.pl

www.map.piib.org.pl

tel. + 48 (012) 630 90 60, 630 90 61, fax +48 (12) 632 35 59

31-155 Kraków, ul. Warszawska 17,

## Zaświadczenie

Krzysztof Rybus

Pan/Pani.....

ul. M. Dąbrowskiej 22A/10

miejsce zamieszkania.....

33-100 Tarnów

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IE/0067/05

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 styczeń 2007 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 grudzień 2007 r.

do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*Zygmunt Rawicki*  
dr. inż. Zygmunt Rawicki  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

104/R/07

ZA ZGODNOŚĆ Z  
ORYGINAŁEM

*Zygmunt*

13

MAP OIIB/KK/0054-0016/05

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.*), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Robert Marek Mocio**  
urodzony dnia 19.08.1975 r. w Krakowie  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0095/POOE/05

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

### UZASADNIENIE

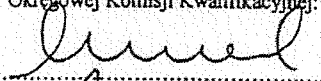
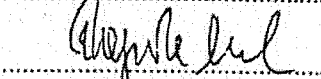
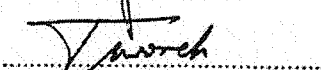
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Robert Mocio posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Stefan Popławski
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Jerzy Tworek

BA Zgodności z  
ORYGINAŁEM

Otrzymują:

1. Pan Robert Mocio  
os. 2 Pułku Lotniczego 8/41  
31-867 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





**Mgr inż. Krzysztof Rybus**  
Uprawnienia budowlane  
Nr ewidencyjny MAP/ 0246/ PWOE/ 04

Tarnów 2007.05.25

**Mgr inż. Robert Mocio**  
Uprawnienia budowlane  
Nr ewidencyjny MAP/0095/POOE/05

## OŚWIADCZENIE

O kompletności i zgodności z przepisami projektu budowlanego instalacji elektrycznych wewnętrznych adaptacji segmentu środkowego budynku wyższego seminarium duchownego na bibliotekę i czytelnię na dz. nr 1/3 obr. 229 w Tarnowie.

**Niniejszym oświadczam, że projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych adaptacji segmentu środkowego budynku wyższego seminarium duchownego na bibliotekę i czytelnię na dz. 1/3 obr. 229 w Tarnowie jest kompletny i sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Mgr inż. Krzysztof Rybus

*Mgr inż. Krzysztof Rybus*  
Upr. bud. nr ewid. MAP/0246/PWOE/04  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w sporządzaniu instalacji w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Mgr inż. Robert Mocio

*mgr inż. elektryk Robert Mocio*  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
Do projektowania bez ograniczeń  
w specj. inst. w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr. ewid. MAP/0095/POOE/05



## Zawartość opracowania.

1.0. Opis techniczny

2.0. Obliczenia

3.0. Rysunki

3.1. Schemat ideowy zasilania 3 x 400/230 V	rys. E-1
3.2. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej "RG"	rys. E-2
3.3. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej "TP-1"	rys. E-3
3.4. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej "T0-1"	rys. E-4
3.5. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej "T1-1"	rys. E-5
3.6. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej "T2-1"	rys. E-6
3.7. Plan instalacji elektrycznej – rzut piwnic	rys. E-7
3.8. Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru	rys. E-8
3.9. Plan instalacji elektrycznej – rzut poz. + 2.94	rys. E-9
3.10. Plan instalacji elektrycznej – rzut I p. i poz. + 6.06	rys. E-10
3.11. Plan instalacji elektrycznej – rzut II piętra	rys. E-11
3.12. Plan instalacji elektrycznej – rzut poddasza	rys. E-12
3.13. Plan instalacji odgromowej – rzut dachu	rys. E-13

## **1.0. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

1. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do projektowania.
2. Rzuty budowlane budynku.
3. Normy, wytyczne, przepisy itp.

### **1.2. Opis ogólny obiektu**

Segment środkowy budynku Wyższego Seminarium Duchownego, murowany, piętrowy i podpiwniczony.

### **1.3. Zakres opracowania:**

Opracowanie obejmuje instalacje wewnętrzne:

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia ewakuacyjnego
- gniazd wtyczkowych 1 – faz.
- gniazda wtyczkowe dedykowane
- okablowania strukturalnego teleinformatyki
- sygnalizacji włamania napadu
- kontroli dostępu
- sygnalizacji przeciwpożarowej
- monitoring wizyjny
- nagłośnienie
- zasilanie dźwigu osobowego
- ochrona przeciwporażeniowej
- ochrona przeciwprzepięciowa
- połączenia wyrównawcze
- odgromowa

### **1.4. Zasilanie 3 x 400/ 230 V**

Projektuje się układ samoczynnego zasilania rezerwy „SZR-200” w miejscu przyścia obu kabli zasilających ( pod rozdzielnią RG ) oraz wymianę istniejącej tablicy „RG” wg schematu ideowego zasilania rys. E-1.

### **1.5. Pomiar energii 3 x 400/ 230 V**

Istniejący rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej pozostaje bez zmian.

### **1.6. Tablice rozdzielcze 3 x 400/ 230 V**

Projektuje się w wykonaniu szafkowym - szynowym na urządzenia modułowe zatraskowe wpuszczane w mur producent FAEL wg schematów ideowych.

### **1.7. Instalacja oświetlenia ogólnego 230 V**

Instalację oświetlenia ogólnego projektuje się wykonać przewodami YDY 3 x 1,5 ułożonymi w korytkach, na uchwytych oraz pod tynkiem w pomieszczeniach suchych osprzętem melaminowym, w mokrych hermetycznym wg schematów ideowych oraz planów instalacji elektrycznej.

Wentylatory wspomagające wentylację grawitacyjną zasilane będą z obwodów oświetlenia.

*Ewentualna zmiana układu regałów w pomieszczeniach może spowodować konieczność dokonania korekty w rozmieszczeniu opraw oświetleniowych.*

### **1.8. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego 230 V**

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego projektuje się wykonać przewodami YDY 4 x 1,5 ułożonymi pod tynkiem w pomieszczeniach suchych osprzętem melaminowym w mokrych hermetycznym wg schematów ideowych oraz planów instalacji elektrycznej.

Oświetlenie ewakuacyjne projektuje się wykonać oprawami oświetlenia ogólnego wyposażonymi w moduły awaryjne 2 h oraz oprawami oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramem.

### **1.9. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego zastosowania 230 V.**

Instalację gniazd wtyczkowych 1 - faz ogólnego zastosowania projektuje się wykonać przewodami kabelkowymi YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w korytkach, na uchwytych oraz pod tynkiem w pomieszczeniach suchych osprzętem melaminowym, w mokrych hermetycznym wg schematów ideowych zasilania oraz planów instalacji elektrycznej.

### **1.10. Instalacja gniazd dedykowanych 230 V .**

Instalację gniazd wtyczkowych 1 - faz. dedykowanych typ DATA projektuje się wykonać przewodami kabelkowymi YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w pod tynkiem osprzętem melaminowym wg schematów ideowych oraz planów instalacji elektrycznej.

### **1.11. Okablowanie strukturalne teleinformatyki.**

Projektuje się wykonać okablowanie strukturalne od projektowanej szafy teleinformatycznej "ST" przewodami FTP kat. 6 do gniazd RJ 45 i punktów dostępowych Wi-Fi wg planów instalacji elektrycznej.

### **1.12. Instalacja sygnalizacji włamania i napadu.**

Projektuje się wykonać instalacje włamania i napadu dla magazynu starodruków, pokoju opracowania starodruków i pracowni digitalizacji zbiorów.

Elementami instalacji sygnalizacji włamania i napadu będą:

- czujka ruchu
- sygnalizator akustyczno-optyczny

Zasilanie elementów instalacji projektuje się wykonać z centrali alarmowej "CA" zainstalowanej w pracowni digitalizacji zbiorów wg planu instalacji elektrycznej.

### **1.13. Instalacja kontroli dostępu.**

Projektuje się wykonać instalację kontroli dostępu dla magazynu starodruków, pokoju opracowania starodruków i pracowni digitalizacji zbiorów.

Elementami instalacji kontroli dostępu będą:

- centrala kontroli dostępu
- zamek szyfrowy
- zwora elektromagnetyczna
- przyciski wyjścia awaryjnego

Zasilanie elementów instalacji projektuje się z centrali alarmowej kontroli dostępu zainstalowanej w pracowni digitalizacji zbiorów.

#### **1.14. Instalacja sygnalizacji pożarowej.**

W budynku projektuje się centralkę sygnalizacji pożaru "CSP" w portierni na poziomie parteru.

Linie dozorową projektuje się wykonać z zastosowaniem do 127 elementów pętli.

Elementami instalowanymi w liniach będą:

- optyczna czujka dymu
- ręczny ostrzegacz pożarowy
- sygnalizator akustyczno – optyczny

Zasilanie elementów instalacji projektuje się z centralki sygnalizacji pożaru "CSP" wg planów instalacji elektrycznej.

#### **1.15. Instalacja monitoringu wizyjnego.**

Projektuje się wykonać instalację monitoringu wizyjnego dla magazynu starodruków, pokoju opracowania starodruków i czytelnicy.

Elementami instalacji monitoringu wizyjnego będą:

- kamera
- rejestrator wizyjny

Zasilanie elementów instalacji projektuje się wykonać z multipleksera "M" zainstalowanego w pracowni digitalizacji zbiorów wg planu instalacji elektrycznej.

#### **1.16. Instalacja RTV.**

Projektuje się wykonać instalację RTV na poddaszu z istniejącej anteny za pośrednictwem wzmacniacza antenowego do gniazda RTV zainstalowanego na poddaszu budynku wg planu instalacji elektrycznej.

#### **1.17. Instalacja nagłaśniająca.**

Projektuje się wykonać instalację nagłaśniającą w pomieszczeniu czytelnicy czasopism na poddaszu.

Instalację nagłaśniającą projektuje się prowadzić do głośników w rurkach z PCV  $\phi$  13 wg planu instalacji elektrycznej.

#### **1.18. Zasilanie dźwigu osobowego.**

Zasilanie dźwigu osobowego projektuje się wykonać z rozdzielni głównej "RG" kablem YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup> wg schematu ideowego zasilania.

Obwód pomocniczy windy projektuje się wykonać z tablicy "T2-1" zlokalizowanej na poddaszu.

### **1.19. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej**

Instalację elektryczną wewnętrzną wykonać w systemie TNS ,  
dodatkową ochroną od porażenia prądem jest SAMOCZYNNY  
WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie odbiorniki chronić za pośrednictwem wyłączników różnicowo-  
prądowych i wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-zwarciovych  
wg schematu ideowego zasilania.

Z przewodem ochronnym " PE " należy łączyć bolce i zaciski gniazd  
wtyczkowych 1 i 3 - faz. oraz osłony metalowe urządzeń elektrycznych.  
Instalację ochrony od porażen wykonać zgodnie z PN – IEC 60364.

### **1.20. Ochrona przepięciowa**

Dla ochrony przed przepięciem projektuje się zainstalować w tablicach  
rozdzielczych ochronniki przepięciowe typ DEHNguard 275 TNS.  
Zaleca się stosować ochronniki przepięciowe dla ochrony komputerów,  
załączone do gniazdek wtyczkowych 1- faz. jako człony pośredniczące  
pomiędzy gniazdkiem wtyczkowym a komputerem, ewentualnie  
telexem, RTV itp.

### **1.21. Połączenia wyrównawcze**

Celem ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć dotykowych  
występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi projektuje  
się połączenia wyrównawcze.

W najniższej kondygnacji budynku projektuje się główną szynę  
wyrównawczą, do której należy przyłączyć:

- przewód ochronny
- metalowe rurociągi w-k, c.o., gazu i inne masy metalowe.

Szynę uziemić łącząc ją z otokiem instalacji odgromowej w ziemi  
przewodem miedzianym LY 16 mm<sup>2</sup> .

W łazienkach projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych  
miejscowych.

Połączenia wykonać przewodem DY 4 mm<sup>2</sup> w RVKL 15 pt łącząc części  
przewodzące dostępne i przewód ochronny PE z częściami  
przewodzącymi obcymi ( rurociągi metalowe - wodne, gazowe, c.o.,  
wanna, natrysk ).

## 1.22. Instalacja odgromowa.

Dla dachu krytego blachą o grubości min. 0,5 mm zwodem poziomym jest blacha, którą należy połączyć za pośrednictwem zacisków kontrolnych z uziemem otokowy.

Przewody odprowadzające wykonane drutem FeZn  $\Phi$  8 mm prowadzić po ścianach zewnętrznych ewentualnie w ścianach zewnętrznych w rurach winidurowych RL 28 pod tynkiem.

Odprowadzenia pionowe należy połączyć za pośrednictwem zacisków kontrolnych ( umieszczonych w skrzyneczkach ) z uziemem otokowym FeZn 30 x 4 budynku na wysokości 1,2 m..

Elementy metalowe zainstalowane na dachu takie jak: kominy, kominki wentylacyjne, drabinki itp. należy połączyć trwale z metalowym dachem. Instalację odgromową wykonać i odebrać zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – IEC 61024.

## 1.23. Uwagi końcowe

Po wykonaniu instalacji elektrycznych i odgromowych należy wykonać do odbioru pomiary kontrolne:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej szybkiego wyłączenia,
- oporności ( rezystancji ) izolacji przewodów zasilających,
- oporności uziemienia instalacji odgromowej.

Wyniki pomiarów przedłożyć w formie protokołów.

## 2.0. OBLICZENIA

### 2.1. Bilans mocy

$P_i = 174,0 \text{ kW}$	- moc zainstalowana
$k_j = 0,36$	- wsp. jednoczesności
$P_o = 63,2 \text{ kW}$	- moc obliczeniowa

### 2.2. Prąd obciążenia "WLZ"

$$I_0 = \frac{P_o}{1,73 \times 400} = \frac{63\,200}{692} = 91,2 \text{ A}$$

Od układu samoczynnego zasilania rezerwy "SZR-200" do tablicy głównej "RG" dobrano "WLZ" 4 x LgY 70 + LgY 35 / PCV 70,  $J_d = 171 \text{ A}$ ;  $J_B = 100 \text{ A}$ .

### 2.3. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla urządzeń elektrycznych

Skuteczność działania zabezpieczenia określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania.

$$Z_S \times J_A \leq U_o$$

w którym:

$Z_S$  - impedancja pętli zwarciowej

$J_A$  - prąd zapewniający szybkie wyłączenie urządzenia

$U_o$  - napięcie znamionowe

Przy zastosowaniu urządzeń różnicowo-prądowych o znamionowym prądzie wyzwajającym  $\Delta J_N = 0,03 \text{ A}$  poprawne działanie zabezpieczenia jest zapewnione jeżeli impedancja obwodu zwarciowego nie przekroczy wartości wyliczonej:

$$Z_S = \frac{230}{0,03} = 7666 \Omega$$

Obliczona impedancja wszystkich obwodów zwarciowych jest znacznie mniejsza od wartości wyliczonej  $Z_S = 7666 \Omega$ .

Zatem ochrona przeciwporażeniowa dla urządzeń elektrycznych jest skuteczna.