

# *Projekt Budowlany*

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

**OBIEKT:**

**Budynek biurowo-socjalny  
Specjalnej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości S.A.**

**ADRES:**

**ul. Papieża Jana Pawła II 11A w Kamiennej Górze  
dz. nr 191 obr. nr 0003 Kamienna Góra**

**TEMAT :**

**Budowa kotłowni gazowej o mocy 180kW  
Instalacja elektryczna**

**INWESTOR:**

**Specjalna Strefa Ekonomiczna Małej Przedsiębiorczości S.A.  
ul. Papieża Jana Pawła II 11A w Kamiennej Górze**

**Projektant:**

**inż. Kazimierz Bieliński  
nr upr. UAN.VI-f/3/85/89**

**Asystent:**

**Janusz Kozmowski  
nr.upr.UAN.V-7342/3/23/94**

**02.01.2019 r.**

## Spis treści:

<b>Spis treści .....</b>	<b>str.2e</b>
<b>Wykaz rysunków.....</b>	<b>str.2e</b>
<b>1...Przedmiot opracowania.....</b>	<b>str.3e</b>
<b>2. Podstawa opracowania .....</b>	<b>str.3e</b>
<b>3. Zakres opracowania .....</b>	<b>str.3e</b>
<b>4. Opis techniczny</b>	
4.1..Zasilanie.....	str.3e
4.2. Rozbudowa tablicy TB.....	str.3e
4.3...Tablice kotłowni TK. Wyłącznik główny kotłowni WK.....	str.3e-4e
4.4.. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.....	str.4e-5e
4.5.. Instalacja AKPiA .....	str.6e
4.6. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej (ASBIG) .....	str.6e
4.7. Połączenia wyrównawcze i uziom .....	str.7e
4.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	str.7e
4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	str.7e
4.10. Uwagi końcowe.....	str.7e
<b>5. Obliczenia</b>	
5.1. Dane do obliczeń.....	str.8e
5.2. Bilans mocy.....	str.8e
5.3. Dobór przekroju przewodów i zabezpieczeń.....	str.8e
5.4. Obliczenie spadku napięcia.....	str.9e
5.5. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej.....	str.9e
<b>6. Zestawienie urządzeń i oznaczeń instalacji AKPiA .....</b>	<b>str.10e</b>
<b>Rysunki</b>	
➤ Rys. nr E1 - Schemat jednokreskowy. Układ zasilania.....	str.11e
➤ Rys. nr E2 - Schemat jednokreskowy. Tablica TK - kotłownia.....	str.12e-13e
➤ Rys. nr E3 - Schemat jednokreskowy. Regulator ISR i moduł BM – kocioł nr1.....	str.14e
➤ Rys. nr E4 - Schemat jednokreskowy. Moduł EWM – kocioł nr1.....	str.15e
➤ Rys. nr E5 - Schemat jednokreskowy. Regulator ISR i moduł BM – kocioł nr2.....	str.16e
➤ Rys. nr E6 - Schemat jednokreskowy. Moduł EWM – kocioł nr2.....	str.17e
➤ Rys. nr E7 - Schemat jednokreskowy. Instalacja ASBIG.. Moduł alarmowy MD2-Z.....	str 18e
➤ Rys. nr E8 - Plan instalacji elektrycznej. Rzut parteru.....	str 19e
➤ Rys. nr E9 - Plan instalacji AKPiA i ASBIG kotłowni. Rzut parteru.....	str 20e
➤ Rys. nr E10 - Plan instalacji elektrycznej. Rzut piwnic.....	str 21e

## **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany (branży elektrycznej) określający zakres i sposób wykonania instalacji elektrycznej zasilającej zespół urządzeń służących do wytwarzania i przesyłu czynnika cieplnego w budynku biurowo-socjalnym Specjalnej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości S.A. przy ul. Papieża Jana Pawła II 11A w Kamiennej Górze.

## **2. Podstawa opracowania.**

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- ✓ zlecenie Inwestora
- ✓ uzgodnienia z Inwestorem
- ✓ uzgodnienia branżowe
- ✓ obowiązujące przepisy i normy

## **3. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje zaprojektowanie:

- rozbudowy rozdzielnic parteru TB
  - obwodu zasilającego tablicę rozdzielczą TK
  - tablicy rozdzielczej kotłowni TK i wyłącznika głównego kotłowni WG
  - instalacji elektrycznej w kotłowni (pom. nr 1.1) i pomieszczeniu nr 1.2
  - automatyki kotłowni
  - instalacji połączeń wyrównawczych
  - systemu aktywnego bezpieczeństwa instalacji gazowej (ASBIG)
  - modernizacji instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu nr -1.1 (piwnica).
- oraz dokonanie obliczeń sprawdzających prawidłowy dobór elementów instalacji.

Ponadto należy wykonać demontaż instalacji elektrycznej w pomieszczeniu kotłowni (1.1) i 1.2...

## **4. Opis techniczny.**

### **4.1. Zasilanie.**

Budynek biurowo-socjalny zasilony jest linią kablową bezpośrednio ze stacji transformatorowej SN/NN. Centralnym punktem rozdziału energii elektrycznej do poszczególnych podrozdzielnic jest rozdzielnica główna RG. Zasilanie urządzeń kotłowni należy wykonać z podzielnicy parteru TB, którą rozbudować o element zabezpieczenia przetężeniowego. Z rozdzielnic TB ułożyć w listwach kablowych lub pod tynkiem przewód typu YDY 3x4mm<sup>2</sup> zasilający projektowany wyłącznik główny kotłowni WG i tablicę rozdzielczą kotłowni TK..

Wykonano bilans mocy (pkt.5.2) potwierdzający, że jej zwiększenie dla potrzeb kotłowni nie spowoduje przekroczenia wartości wynikającej z umowy sprzedaży energii elektrycznej, dlatego istniejący przewód zasilający rozdzielnicę RG i TB oraz wielkość znamionowego prądu wkładki topikowej zabezpieczenia głównego nie ulegają zmianie.

### **4.2. Rozbudowa tablicy rozdzielczej TB.**

W ciągu komunikacyjnym na parterze (pomieszczenie nr 1.3) budynku biurowo-socjalnego SSEMP S.A. znajduje się rozdzielnica prądu TB, którą rozbudować o wyłącznik nadprądowy serii CLS6. zabezpieczający przewód zasilający tablicę rozdzielczą kotłowni TK.

### **4.3. Tablica kotłowni TK. Wyłącznik główny kotłowni WK.**

Do wykonania tablicy TK zastosować rozdzielnicę natynkową o wymiarach 436x418x148 mm.

Podstawowe dane rozdzielnic:

- znamionowe napięcie izolacji 400V
- prąd znamionowy 63A
- stopień ochrony IP 65

- klasa ochronności II
- obudowa rozdzielnic wykonana z poliwęglanu
- drzwi z poliwęglanu
- wspornik TH 35

Rozdzielnicę wyposażyc w następujące elementy:

- rozłącznik izolacyjny typu IS 25/2
- ochronnik przeciwprzepięciowy klasy „C” typu SPBT12/280/4
- lampki sygnalizacji napięcia
- zabezpieczenia przetężeniowe typu CLS i różnicowoprądowe typu CFI
- zaciski (złączki) prądowe ZM

Do prądowego połączenia poszczególnych elementów wykorzystać fabryczne szyny prądowe oraz izolowane przewody giętkie wykonane z miedzi, których odizolowane końce mocowane w aparacie wyposażyc w odpowiednie końcówki kablowe. Prąd znamionowy toru prądowego 32A..

Punkt PE tablicy połączyć z szyną wyrównania potencjałów SW..

*Miejsce zabudowy – pomieszczenie nr 1.2.*

#### Wyłącznik główny kotłowni WK.

Elementy składowe:

Rozdzielnica natynkowa o wymiarach 166x211x113 mm.

Podstawowe dane rozdzielnic:

- znamionowe napięcie izolacji 400V
- prąd znamionowy 63A
- stopień ochrony IP 65
- klasa ochronności II
- obudowa rozdzielnic wykonana z poliwęglanu
- drzwi z poliwęglanu
- wspornik TH 35

Rozdzielnicę wyposażyc w następujące elementy:

- rozłącznik izolacyjny typu IS 25/2

*Miejsce zabudowy – ciąg komunikacyjny pomieszczenie nr 1.3.*

#### **4.4. Instalacja zasilająca oświetleniowa i gniazd wtykowych.**

##### Przewody:

Instalację wykonać stosując przewody zasilające typu YDY o izolacji 450/750V

Przewody w pomieszczeniu nr 1.2 i 1.3 układać pod tynkiem lub w listwach kablowych z PCV.

W kotłowni wykonać instalację natynkową z zastosowaniem listw kablowych wyposażonych w przegrody izolacyjne dla oddzielenia instalacji 230V~ od pozostałej.

Zastosować następujące typy listwach kablowych: LN 16x16, LN 40x25 i KI 90x40.2..

W piwnicy przewody modernizowanego obwodu oświetlenia (pomieszczenie -1.1) ułożyć w rurach typu RB.

Strefy instalacyjne tras przewodów:

- górna pozioma strefa 0,15m.- 0.45m. pod górną powierzchnią sufitu
- dolna pozioma strefa 0,15m.- 0.45m. ponad powierzchnią podłogi
- środkowa pozioma strefa 0,9m.- 1.2m. ponad powierzchnią podłogi
- pionowa strefa od skraju ościeżnicy drzwi 0,1m.- 0.3m.
- pionowa strefa od skraju ościeżnicy okna 0,1m.- 0.3m.
- pionowa strefa od linii zbiegu ścian w kątach 0,1m.- 0.3m.

Przy przejściach przez ściany i stropy przewody osłaniać rurą sztywną i miejsca te uszczelnić tak, aby stopień odporności ogniowej był taki jak przed tą penetracją. W ten sam sposób uszczelnić przewody wprowadzane do rozdzielnic i puszek instalacyjnych. Poziome równoległe odcinki instalacji elektrycznej prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m poniżej przewodów instalacji gazowej jeżeli gęstość gazu jest mniejsza od powietrza i poniżej jeżeli gęstość jest większa. Krzyżujące się przewody tych instalacji powinny być oddalone od siebie co najmniej o 0,02 m.

#### Osprzet.

Natynkowy. Wykonanie - materiał samogasnących nierozprzestrzeniających płomienia.

**Puszki.** Stosować rozgałęźniki o stopniu ochrony IP56

**Łączniki.** Podstawowe parametry techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V~ 50Hz
- prąd znamionowy: 10-16A
- stopień ochrony IP 44

Łączniki montować w odległość 0,15m od ościeży drzwi na wysokość 1,4m od poziomu posadzki.

**Gniazda** Podstawowe parametry techniczne:

#### 1-fazowe z uziemieniem

- napięcie znamionowe: 250V~ 50Hz
- prąd znamionowy: 16A
- stopień ochrony IP 44,

Wysokość montażu gniazd liczony od poziomu posadzki – 0,8 m..

#### Oprawy oświetleniowe.

Podstawowe dane techniczne opraw symbol „A” „AzW”:

- napięcie zasilania 230V~
- oprawa nastropowa
- obudowa oprawy (PC/ABS) o klasie ochronności I i stopniu ochrony IP 65
- optyka: oprawy oświetlenia bezpośredniego z kloszem wykonanym z polistyrenu
- źródła światła: świetlówki liniowe o mocy 36W i  $\Phi$  3350 lm o oznaczeniu barwy światła 840; trzonek G13
- ilość źródeł – 2
- zwieszak dł. 0,3m z linki stalowej w oprawach AzW..

Dobór opraw do wymagań oświetleniowych poszczególnych pomieszczeń wykonano na podstawie programu do wspomagania projektowania oświetlenia elektrycznego Dialux.

Przyjęto następujące wymagania oświetleniowe:

Pomieszczenie kotłowni oraz pole zadania pomieszczenia nr -1.1:

- wymagane średnie eksploatacyjne natężenie oświetlenia – 200lx
- granica ujednoczonej oceny olśnienia – 25.

**Uwaga: Zdemontować istniejącą instalację odbiorczą w pomieszczeniach nr 1.1 i 1.2**

**Trwale odłączyć zasilanie zdemontowanej instalacji.**

#### 4.5. Instalacja AKPiA.

Sterowanie pracą kotłowni zrealizowane będzie poprzez regulatory typu ISR LMS14 i moduły rozszerzające EWM oraz moduły kaskady typu BM. Zabudowa w/w w kotłach gazowych typu WGB 90H. Komunikacja pomiędzy kotłami odbywać się będzie magistralą LPB wpiętą między moduły kaskady typu BM.

Przewody. Instalację wykonać jako natynkową przewodami typu H05V2V2-F 300/500V, LiYCY 300/300V.. Przewody układać w listwach kablowych PCV typu LN 16x16, LN 40x25 i KI 90x40.2. Oddzielić instalację o napięciu 230V~ i wyższym od instalacji niskonapięciowej.

W piwnicy przewód zasilający pompę zatapialną ułożyć w rurze RB o odporności na zgniatanie min. 750N. Na zewnątrz budynku przewody układać w rurach typu RB 320N.

Strefy instalacyjne tras przewodów:

- ◆ górna pozioma strefa – 0,15m poniżej dolnej krawędzi kratek wentylacyjnych.
- ◆ dolna pozioma strefa 0,15m.- 0.45m. ponad powierzchnią podłogi
- ◆ środkowa pozioma strefa 0,9m.- 1.2m. ponad powierzchnią podłogi
- ◆ pionowa strefa od skraju ościeżnicy drzwi 0,1m.- 0.3m.
- ◆ pionowa strefa od skraju ościeżnicy okna 0,1m.- 0.3m.

Przy przejściach przez ściany i stropy przewody osłaniać rurą sztywną o średnicy wewnętrznej min.1,5 krotnej średnicy przewodu.. Miejsca przejścia oprzewodowania przez elementy budynku uszczelnić tak, aby stopień odporności ogniowej był taki jak przed tą penetracją. Podobną zasadą należy kierować się wprowadzając kable do tablic rozdzielczych, puszek rozgałęźnych i urządzeń. Przedłużenie fabrycznie montowanych przewodów w urządzeniach wykonać w puszkach rozgałęźnych o stopniu ochrony 56.

#### 4.6. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej (ASBIG).

Instalacja gazu będzie zabezpieczona przez - aktywny system bezpieczeństwa składający się z następujących elementów:

- modułu alarmowego MD 2-Z, zamontować w pomieszczeniu nr 1.2
- detektor gazu DEX-12N w obudowie przeciwwybuchowej, zamontować nad kotłami gazowymi
- głowica MAG-3 z wyzwalaczem elektromagnetycznym zamontować w skrzynce gazowej punktu redukcyjno-pomiarowego
- sygnalizator akustyczno-optyczny SL32, zabudować na zewnętrznej ścianie kotłowni.

Przewody. Instalację wykonać jako natynkową przewodami typu YLY i H05V2V2, Przewody układać w listwach kablowych PCV typu LN i KI wyposażonych w przegrodę separacyjną. Oddzielić instalację o napięciu 230V~ i wyższym od instalacji niskonapięciowej. Koryta układać stosując następujące strefach instalacyjne:

- ◆ górna pozioma strefa – 0,15m poniżej dolnej krawędzi kratek wentylacyjnych.
- ◆ dolna pozioma strefa 0,15m.- 0.45m. ponad powierzchnią podłogi
- ◆ środkowa pozioma strefa 0,9m.- 1.2m. ponad powierzchnią podłogi
- ◆ pionowa strefa od skraju ościeżnicy drzwi 0,1m.- 0.3m.
- ◆ pionowa strefa od skraju ościeżnicy okna 0,1m.- 0.3m.

Przy przejściach przez ściany i stropy przewody osłaniać rurą sztywną o średnicy wewnętrznej min.1,5 krotnej średnicy przewodu.. Miejsca przejścia oprzewodowania przez elementy budynku uszczelnić tak, aby stopień odporności ogniowej był taki jak przed tą penetracją. Podobną zasadą należy kierować się wprowadzając kable do tablic rozdzielczych, puszek rozgałęźnych i fabrycznych urządzeń. Przedłużenie fabrycznie montowanych przewodów w urządzeniach wykonać systemowymi materiałami producenta lub w puszkach rozgałęźnych o stopniu ochrony min. IP 56 montowanymi w odległości min.1,0m od instalacji gazu i min.0,5m od sufitu.

#### 4.7. Połączenia wyrównawcze i uziom.

Przy tablicy TK zabudować szynę wyrównawczą (SW) oraz w pomieszczeniu nr -1.1 (piwnica) szynę LSW. Z szynami połączyć uziom budynku, przewody ochronne oraz wyrównawcze części dostępnych i obcych (metalowe elementy instalacji wody, co, gazu, urządzeń, konstrukcji budynku, punkt PE tablicy TK). Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem typu LgYżo1x16mm<sup>2</sup>, dodatkowe 1x4mm<sup>2</sup>. Minimalny przekrój materiału zastosowanego do wykonania uziomu - 50mm<sup>2</sup> dla Cu lub 80mm<sup>2</sup> dla Fe. Minimalny przekrój przewodu uziemiającego - 16mm<sup>2</sup> dla Cu lub 50mm<sup>2</sup> dla Fe,

#### 4.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Układ sieci TN-C-S. Układ instalacji TN-S.

Jako środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosować **izolację części czynnych**.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować **samoczynne wyłączenie zasilania** poprzez stosowanie wkładek topikowych, wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych, uziemień i połączeń wyrównawczych.

#### 4.9. Ochrona przeciwprzebieciowa.

Ochronę przeciwprzebieciowa zrealizować przez zastosowanie:

przewodów wyrównawczych i uziemienia, które wykonać zgodnie z założeniami punktu 4.6 oraz zabudowy ochronnika przeciwprzebieciowego typu SPBT12/280/2 w tablicy TK o poziomie ochrony <1,4kV zapewniającego I i II stopień ochrony dla projektowanego zakresu. Zacisk uziemiający ochronnika należy połączyć z szyną SW przewodem typu LgYżo1x16mm<sup>2</sup>.

#### 4.10. Uwagi końcowe.

Instalację elektryczną wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Do wykonania zastosować następujące normy i rozporządzenia:

PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-IEC 60364 - ...Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych...

PN-HD364 – 4...Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych...

PN-84/E-02033 – Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.

PN-EN 1838. - Oświetlenie awaryjne

PN-84/EN-12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

PN-92/E-05031 – Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-B-02431-1 - kotłownie wbudowana na paliwo gazowe

PN-EN 62304-1 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

PN-92/E-1200/... – Symbole graficzne stosowane w schematach...(wszystkie arkusze)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r

(Dz.U. 2002 Nr 75 poz 690) w sprawie warunków technicznych jakim,

powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót

Wykonać powykonawcze pomiary oporności izolacji przewodów i uziemień oraz skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania. Pomiary udokumentować.



## 5. Obliczenia.

### 5.1. Dane do obliczeń

<i>l.p.</i>	<i>Element układu</i>	<i>Nazwa odcinka</i>	<i>Dane</i>	<i>Dł. Odcinka(mb)</i>	<i>R (Ω)</i>	<i>X (Ω)</i>
1.	zasilanie nn	transf.+l.zasil.	pomiar pętli zwarcia	-	Z=0,27	-
2.	inst.odn.	RG – TB	YKY 5x16mm <sup>2</sup>	44	0,10	-
3.	inst.odn.	TB - TK	YKY 3x4mm <sup>2</sup>	22	0,20	-
4.	inst.odn.	TKA – silnik I1	H05V2V2 – F 3 x1,5 mm <sup>2</sup>	43	1,06	-

### 5.2. Bilans mocy

<i>Nazwa Odbiornika</i>	<i>Moc zainst P<sub>zi</sub> (kW)</i>	<i>Współ Jednocz</i>	<i>Moc szczyt. P<sub>sz</sub> (kW)</i>
Budynek część istniejąca:	212,5	0,8	<b>170,00</b>
w tym część projektowana:	1,94	1	<b>1,94</b>

### 5.3. Dobór przekroju przewodu i zabezpieczeń.

#### 1. Przekrój przewodu RG – TB

$I_B = 35A$ . Pozostawić kabel typu **YKY 5 x 16mm<sup>2</sup> o  $I_Z = 68A$**   
**i wkładki topikowe typu – WT gL-gG 35A**

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \wedge 1,6I_n \leq 1,45I_Z$$

$$35A = 35A < 68A \wedge 56A < 98,6A \rightarrow \text{warunek został spełniony}$$

#### 2. Przekrój przewodu RG – TK

$I_B = 20A$ . Zaprojektowano przewód typu **YDY 3 x 4mm<sup>2</sup> o  $I_Z = 36A$**   
**i wyłącznik nadprądowy typu –CLS6/3-B 20A**

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \wedge 1,6I_n \leq 1,45I_Z$$

$$20A = 20A < 36A \wedge 32A < 52,2A \rightarrow \text{warunek został spełniony}$$

#### 3. Przekrój przewodu TM – silnik pompy I1 230V~

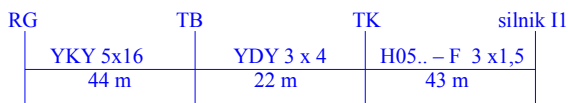
$I_B = 2,75A$ . Zaprojektowano przewód typu **H05V2V2 – F 3 x1,5 mm<sup>2</sup> o  $I_Z = 19,5A$**   
**i wyłącznik silnikowy typu –Z-MS 6,3A**

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \wedge 1,6I_n \leq 1,45I_Z$$

$$2,75A = 6,3A < 19,5A \wedge 10,8A < 28,27A \rightarrow \text{warunek został spełniony}$$



### 5.4. Obliczenie spadków napięć.



#### 1. Spadek napięcia instalacji odbiorczej dla obw. silnika gniazda 230V~ Zasilanie bezpośrednio z sieci n/n

$$U_{\%} = \frac{\sqrt{3} * 100}{U} + \sum \frac{l * I}{\lambda * s} \quad U_{\%} = \frac{173}{400} * \left( \frac{44 * 35}{53 * 16} \right) = 0,79$$

$$U_{\%} = \frac{2 * 100}{U} + \sum \frac{l * I}{\lambda * s} \quad U_{\%} = \frac{2 * 100}{230} * \left( \frac{22 * 20}{53 * 4} + \frac{43 * 2,75}{53 * 2,5} \right) = 3,1$$

$$\Delta u_{\% \text{odb}} = 3,89$$

$$\Delta u_{\% \text{dop}} = 4,0$$

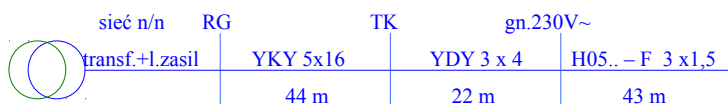
$\Delta u_{\% \text{odb}} < \Delta u_{\% \text{dop}}$  - warunek spełniony.

### 5.5. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla zabezpieczenia obw. gniazda 230V~

Na pętlę zwarcia składają się impedancje :

- transformatora
- sieci zasilającej
- wlvz
- link pomp ciepła



$$Z = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2} = 1,63$$

$$I_{zw} = 0,8 * 230 / 1,63 = 112,9 \text{ A}$$

$$I_n = 2,75 \text{ A}; k = 15$$

$$I_a = 41,25 \text{ A} - I_{zw} > I_a - \text{warunek samoczynnego wyłączenia zasilania}$$

$$Z * I_a \leq U_0$$

$$1,63 * 41,25 = 67,24$$

$67,24 < 230$  - warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

## 6. Zestawienie urządzeń i oznaczeń instalacji AKPiA i ASBiG.

Lp.	Nazwa elementu	Nazwa obwodu
1	Regulator ISR (LMS14) - kocioł nr 1	<b>A1.1</b>
2	Regulator ISR (LMS14) - kocioł nr 2	<b>A1.2</b>
3	Moduł rozszerzający EWM - kocioł nr 1	<b>A2.1</b>
4	Moduł rozszerzający EWM - kocioł nr 2	<b>A2.2</b>
5	Moduł kaskady BM -kocioł nr 1	<b>A3.1</b>
6	Moduł kaskady BM -kocioł nr 2	<b>A3.2</b>
7	Czujnik temperatury zewnętrznej	<b>A4</b>
8	Czujnik temperatury wody - zasilanie kotła	<b>A5</b>
9	Czujnik temperatury wody - powrót do kotła	<b>A6</b>
10	Czujnik przylgowy temperatury wody obieg c.o. nr 1	<b>A7</b>
11	Czujnik przylgowy temperatury wody obieg c.o. nr 2	<b>A8</b>
12	Pompa obieg c.o. nr 1	<b>I1</b>
13	Napęd zaworu trójdrogowego obieg c.o. nr 1	<b>I2</b>
14	Pompa obieg c.o. nr 2	<b>I3</b>
15	Napęd zaworu trójdrogowego obieg c.o. nr 2	<b>I4</b>
16	Zabezpieczenie stanu wody	<b>6</b>
14	Pompa obiegu kocioł nr 1 - sprzęgło	<b>7.1</b>
15	Pompa obiegu kocioł nr 2 - sprzęgło	<b>7.2</b>
16	Pompa zatapialna	<b>7.3</b>
17	Stacja uzdatniania wody	<b>8</b>
18	Moduł MD2-Z	<b>G4</b>
19	Wyzwalacz elektroenergetyczny głowicy MAG-#	<b>G4.1</b>
20	Detektor gazu DEX-12N	<b>G4.2</b>
21	Sygnalizator akustyczno-optyczny SL32	<b>G4.3</b>