

# ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

- I. Opis techniczny kotłowni.**
  - 1. Temat opracowania.**
  - 2. Podstawa opracowania.**
  - 3. Zakres opracowania.**
  - 4. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.**
    - 4.1. Zasilanie w energię elektryczną.**
    - 4.2. Rozdzielnica R.K.**
    - 4.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd 230V.**
    - 4.4. Połączenia wyrównawcze.**
    - 4.5. Instalacja 24V i oświetlenie bezpieczeństwa.**
    - 4.6. Instalacja odgromowa.**
    - 4.7. Instalacja sterująca.**
  - 5. Ochrona od porażeń elektrycznych.**
  - 6. Uwagi końcowe.**
- II. Zestaw podstawowych materiałów i osprzętu elektrycznego.**
- III. Album głównych tras kablowych.**
- IV. Bilans mocy obiektu.**
- V. Obliczenia techniczne.**
- VI. Schematy obwodów elektrycznych.**

**Rysunki techniczne:**

- Schemat ideowy rozdzielni kotłowni RK (Rys nr E-1)
- Schemat obwodów prądowych (Rys nr E-2)
- Schemat obwodów oświetleniowych (Rys nr E-3)
- Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe (Rys nr E-4)
- Elewacja rozdzielni kotłowni RK (Rys nr E-5)

# I. OPIS TECHNICZNY KOTŁOWNI

## 1. Temat

Tematem niniejszego opracowania jest instalacja elektryczna w projektowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w Zespole Szkół Podstawowych i Gimnazjum w Nochowie, ul. Szkolna 5, 63-100 Śrem.

## 2. Podstawa opracowania

- projekt budowlany kotłowni branży sanitarnej;
- niezbędne ustalenia z Użytkownikiem;
- dokumentacja techniczno-ruchowa elektrycznych elementów automatyki;
- obowiązujące przepisy i normy;
- wizja lokalna;

## 3. Zakres opracowania

W zakresie swoim projekt ujmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą;
- rozdzielnie R.K.;
- instalację oświetleniową i gniazd 230 V;
- instalację ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych;
- instalacje oświetlenia bezpieczeństwa i napięcia bezpiecznego 24V;
- instalacje sterujące;

## **4. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji i urządzeń elektroenergetycznych**

### **4.1. Zasilanie w energii elektryczną**

Do zasilania nowoprojektowanej rozdzielni elektrycznej kotłowni RK należy ułożyć przewód zasilający YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> biegnący na ścianie korytarza w rurce osłonowej RL28 i wprowadzić go do projektowanej skrzynki wyłącznika przeciwporażeniowego prądu W2. Przewód zasilający należy wprowadzić do istniejącej rozdzielni głównej budynku RG. Od wyłącznika przeciwporażeniowego prądu W2 ułożyć przewód zasilający rozdzielnię kotłowni RK typu YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>. W rozdzielni elektrycznej RG należy wyodrębnić obwód do zasilania kotłowni gazowej i zabezpieczyć zabezpieczeniem z wkładką małogabarytową NEOZED D02 gG 25A typ R303 – 25A.

Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy RK pokazano na rysunku nr E-1. Na zewnątrz kotłowni należy umieścić wyłącznik p.poż. typu FR303 40A zamknięty w obudowie za oszklonymi drzwiczkami z napisem „Wyłącznik p.poż” typu 42 RV firmy Gewiss.

### **4.2. Rozdzielnia kotłowni R.K.**

Rozdzielnię R.K. zaprojektowano jako natynkową, z zastosowaniem szafki o wymiarach 822x448x161 mm o IP65. Szafkę rozdzielni należy wyposażać w aparaturę zabezpieczającą - rozdzielczą zgodnie z rysunkami. Przewód PE rozdzielni należy połączyć bezpośrednio do głównej szyny wyrównawczej GSW typu K12 firmy DEHN i uziemić. Zastosowany wyłącznik główny FR303 40A firmy należy oznakować tabliczką ostrzegawczą „wyłącznik główny”. Na zewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy należy umieścić opis zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielnicy. Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku numer E-1. Elewację rozdzielni kotłowni RK pokazano na rysunku nr E-5.

### **4.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd 230V**

Oświetlenie kotłowni należy wykonać oprawami świetlówkowymi typu OPK 236 IP65 firmy Philips umieszczonymi na suficie pomieszczenia kotłowni. Rozmieszczenie opraw wg planu instalacji (Rys. nr E-3). Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1:2012. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano programem Calculux.

Gniazda wtyczkowe 1 - fazowe 230 V i 3-fazowe 400V przewidziano w wykonaniu hermetycznym. Gniazda umieścić na wysokości 1,4 m, w taki sposób by nie kolidowały z innymi instalacjami, z zachowaniem wymaganej przepisami odległości. Plan instalacji obwodów prądowych i gniazd wtyczkowych 1 – fazowych pokazano na rysunku numer E-2. Zastosowany osprzęt elektryczny powinien posiadać stopień ochrony minimum IP44.

#### **4.4. Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54, należy wykonać połączenia wyrównawcze. W tym celu należy ułożyć wzdłuż pomieszczenia kotłowni szynę wyrównawczą wykonaną bednarką stalowo-ocynkowaną FeZn 25 x 4 mm ułożoną n/t na wysokości około 30cm od podłogi. Połączenia między szynami wyrównawczymi wykonać linką LgYżo 1x10mm<sup>2</sup>. Połączenia wykonać zgodnie z rysunkiem nr E-4. Szynę wyrównawczą przyłączyć do istniejącego uziomu otokowego budynku. Dodatkowo należy zamontować główną szynę wyrównawczą typu K12 firmy DEHN. Do tej szyny należy przyłączyć zgodnie z przepisami połączenie wyrównawcze rozdzielni, odejścia przewodu uziemiającego, a pozostałe instalacje i urządzenia przez szynę uziemiającą SU (rozdzielacze, obudowy urządzeń, kotły, naczynie wyrównawcze). Odgałęzienia od szyny wyrównawczej wykonać przewodem LgYżo 10 mm<sup>2</sup>, z izolacją w kolorze żółto - zielonym (do rur poprzez obejmę OB, do urządzeń przez zacisk śrubowy) o średnicy minimum 10 mm. Połączenia te należy wykonać przed malowaniem rur, podłączanych elementów instalacyjnych.

#### **4.5. Instalacja 24V i oświetlenie bezpieczeństwa**

Instalacja 24V należy wykonać zgodnie ze schematem i zakończyć gniazdem hermetycznym (różniące się od gniazda 230V). Gniazdo 24V umieścić na rozdzielni lub na tynku bezpośrednio przy rozdzielni RK oraz opisać „24V”.

Oświetlenie bezpieczeństwa wykonać przy pomocy opraw samopodtrzymujących OPK 236 Aw. Oprawy oznaczone OPK236 Aw3h rozmieścić zgodnie z rysunkiem nr E-3. Oprawa powinna zabezpieczać oświetlenie minimum przez 3 godziny.

## **4.6. Instalacja odgromowa**

Projektowane stalowe kominy spalinowe kotłowni i kominy wentylacji wywiewnej należy zgodnie z Polską Normą zabezpieczyć instalacją przed wyładowaniami atmosferycznymi i połączyć ją ze zwodami instalacji odgromowej na dachu budynku.

## **4.7. Instalacja sterująca.**

Sterowanie projektowanej kotłowni realizowane będzie za pomocą systemu opartego na sterownikach firmy Viessmann. Przeznaczony on jest do sterowania i kontroli nowoczesnych instalacji grzewczych. Zgodnie z najnowszymi trendami i rozwiązaniami architektura systemu jest przyjazna i prosta dla użytkownika. Zaproponowane kotły są jednostką o wysokiej sprawności (>94%), przystosowane do spalania gazu ziemnego.

Przyjęty układ technologiczny umożliwia sterowanie temperaturą czynnika grzewczego wychodzącego z kotłowni w funkcji temperatury zewnętrznej.

Nad całością układu technologicznego funkcję sterująco - kontrolną spełniać będzie automatyka pogodowa firmy Viessmann oparta o sterowniki kotłowe typu Vitotronic 100 HC1B, współpracujące z regulatorem obiegów grzewczych produkcji VIESSMANN typ VITOTRONIC 300K typu MW2B oraz VITOTRONIC 200H typu HK3B z czujnikiem temperatury zewnętrznej ATS, czujnikiem temperatury wody w podgrzewaczu. Zapewni ona:

- regulację temperatury czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej
- regulację temperatury c.w.u. w układzie priorytetowym
- możliwość wprowadzenia obniżen nocnych.

Kotły dostarczane będą z palnikami gazowymi modulowanym produkcji Viessmann.

Kotły Viessmann pracować będą w układzie regulacji pogodowej. W tym celu należy wyprowadzić czujkę temperatury zewnętrznej. Należy zlokalizować ją na ścianie północnej budynku na wysokości minimum 2,5 metra z dala od okien i innych otworów i czynników mogących wypaczyć pomiary czujnika. Czujkę należy połączyć zgodnie z instrukcją przewodem 2x1 mm<sup>2</sup> ułożonego w rurce w odległości co najmniej 30 cm od instalacji prądowej. Układ powyższy umożliwia sterowanie czynnika grzewczego wychodzącego z kotłowni w funkcji temperatury

zewnątrznej. Kocioł zabezpieczony jest przed zbyt niską temperaturą wody powrotnej.

Instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z czterech gałęzi grzewczych. Połączenie instalacji kotłowej z instalacją wewnętrzną c.o. następować będzie poprzez rozdzielacz dwudrogowy zaopatrzony w pompy obiegowe firmy WILO z nadążną regulacją prędkości obrotowej w zależności od obciążenia oraz sterowania regulatora pogodowego wg zapotrzebowania ciepła układu zaworu mieszającego produkcji SIEMENS wyposażonego w siłownik elektryczny.

W projektowanym układzie zabezpieczenie kotła i instalacji c.o. stanowić będą zgodnie z PN-91/B-02414 przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawory bezpieczeństwa SYR 1915.

Kotłownia wyposażona będzie w wyłącznik przeciwpożarowy odcinający napięcie w pomieszczeniu kotłowni.

## **5. Ochrona od porażeń elektrycznych**

Zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) przez zachowanie właściwej izolacji przewodów i części czynnych oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) - przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Jest to zgodne z normą PN-IEC 60364.

Charakterystyki prądowo - czasowe dobranych zabezpieczeń zapewniają dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania  $t < 0,2$  sek.

W projektowanej instalacji elektrycznej zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe z członem nadprądowym typu P312 o prądzie różnicowym 30 mA produkcji Legrand.

W rozdzielni R.K. przewód (PE) należy uziemić przez połączenie go z istniejącym uziomem otokowym budynku. Instalacje elektryczne realizować w układzie sieciowym (TNS).

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji, uziemienia ochronnego i wyniki zamieścić w protokołach pomiarowych.

W rozdzielni R.K. zastosowano również zgodnie z obowiązującymi przepisami ochronę przeciw przepięciową przez zainstalowanie ochronników klasy C typ ON300 firmy Legrand.

## **6. Uwagi końcowe**

Przed wykonaniem nowej instalacji należy zdemontować wszystkie istniejące obwody i urządzenia elektryczne w pomieszczeniach kotłowni.

W czasie wykonywania demontażu instalacji należy odłączyć napięcia i zachować zasady bhp.

Wszystkie projektowane instalacje elektryczne wykonać zgodnie PN-IEC 60364 ze szczególnym uwzględnieniem Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych, oraz innymi obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.

Osoby wykonujące prace montażowe, eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe instalacji i urządzeń elektrycznych powinny posiadać stosowne kwalifikacje oraz uprawnienia kwalifikacyjne. Powinny one również stosować dodatkowe techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażeń, które wynikają z przepisów eksploatacji urządzeń elektrycznych.

## II. ZESTAW PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I OSPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO DLA KOTŁOWNI GAZOWEJ

l.p	Ozn. proj.	Nazwa elementu	Ilość	Producent\ Dystrybutor
1.	M1	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 25/1-8 U=230V, P=135W, I=1,20A	1	WILO
2.	M2	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 40/1-8 U=230V, P=310W, I=1,37A	1	WILO
3.	M3	Pompa obiegowa c.o. STRATOS ECO 25/1-5 U=230V, P=60W, I=0,46A	1	WILO
4.	M4	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 40/1-12 U=230V, P=455W, I=2,01A	1	WILO
5.	M5	Pompa ładująca c.w.u. STAR-RS 25/6 U=230V, P=84W, I=0,36A	1	WILO
6.	M6	Pompa cyrkulacyjna (istniejąca) U=230V, P=100 W, I=0,43A	1	WILO
7.	E1	Regulator kotłowy typ Vitotronic 100 HC1B	1	VISSMANN
8.	E2	Regulator kotłowy typ Vitotronic 100 HC1B	1	VISSMANN
9.	E3	Regulator obiegów c.o. typ Vitotronic 300-K MW2B (2 obiegi. c.o. + c.w.u. + cyrk)	1	VISSMANN
10.	E4	Regulator obiegów c.o. typ Vitotronic 200-H HK3B (2 obiegi c.o.)	1	VISSMANN
11.	Y1	Siłownik zaworu 3-drogowego (M1)	1	SIEMENS
12.	Y2	Siłownik zaworu 3-drogowego (M2)	1	SIEMENS
13.	Y3	Siłownik zaworu 3-drogowego (M3)	1	SIEMENS
14.	Y4	Siłownik zaworu 3-drogowego (M4)	1	SIEMENS
15.	B1	Czujnik kontaktowy temperatury obiegu grzewczego (M1)	1	VISSMANN
16.	B2	Czujnik kontaktowy temperatury obiegu grzewczego (M2)	1	VISSMANN
17.	B3	Czujnik kontaktowy temperatury obiegu grzewczego (M3)	1	VISSMANN
18.	B4	Czujnik kontaktowy temperatury obiegu grzewczego (M4)	1	VISSMANN
19.	B5	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu zanurzeniowy	1	VISSMANN
20.	B6	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	VISSMANN
21.		Moduł komunikacyjny LON	4	VISSMANN
22.	LON	Przewód komunikacyjny LON o dłg. 7m ze złączami RJ45	4	VISSMANN
23.	MD2Z	Moduł alarmowy aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej	1	GAZEX (ISTNIEJĄCY)
24.	DEX-12	Czujnik wykrywania obecności gazu	1	GAZEX (ISTNIEJĄCY)
25.	SL-32	Sygnalizator optyczno – akustyczny	1	GAZEX

				(ISTNIEJĄCY)
26.				
27.	RK	Obudowa rozdzielniczy kotłowni RK IP-65, wym. 822 x 448 x 161 mm z wyposażeniem zgodnie ze schematem ideowym i widokiem elewacji	1	Legrand
28.	W2	Wyłącznik p-poż FR 303 40A	1	Legrand
29.		Skrzynka do wyłącznika p-poż Seria 42 RV	1	GEWISS
30.	G1	Gniazdo 24V hermetyczne	1	PCE
31.	G2	Gniazdo 230/16A n/t hermetyczne podwójne	2	„ELDA”
32.	G3	Gniazdo 400/16A n/t hermetyczne	1	PCE
33.	OPK236 Aw3h	Oprawa oświetlenia podstawowego i Awaryjnego OPK 236Aw +2xLF36W (3h), IP65	2	„Philips”
34.	OPK236	Oprawa oświetlenia podstawowego OPK 236 + 2xLF36W, IP65	2	„Philips”
35.	Z	Plafoniera n/t IP44, 100W	1	„LENA LIGHTING”
36.	W3	Wyłącznik świecznikowy n/t hermetyczny	1	„ELDA”
37.		Rura PCV $\phi 28$ + złączki ZCL28 (40 szt.)	40 mb	Elektroplast
38.		Uchwyty do rur PCV $\phi 28$	60 szt	Elektroplast
39.				
40.		Rura PCV $\phi 22$ + złączki ZCL22 (29 szt.)	58 mb	Elektroplast
41.		Uchwyty do rur PCV $\phi 22$	87 szt	Elektroplast
42.		Bednarka taśma FeZn 25 x 4 + uchwyty do bednarki (24 szt) + złącza krzyżowe (2 szt)	24 mb	GALMAR
43.		Opaska stalowa do połączeń wyrównawczych OB.	20 szt	S.I.POKÓJ
44.		Pilon uziemiający o długości 3m stalowy ocynkowany	3 szt	GALMAR
45.		Drut odgromowy stalowy ocynkowany $\phi 8$	10 mb	GALMAR
46.		Główna szyna wyrównawcza typu K12	1 szt	DEHN
47.		Koryto kablowe o szerokości 100 mm + wsporniki (szt. 50) + pokrywy (26 mb)	26 mb	BAKS
48.		Puszki rozgałęźne n/t hermetyczna	4 szt.	ELDA
49.		Przewód YDY 5 x 6 mm <sup>2</sup> (żo)	50 mb	Telefonika
50.		Przewód YDY 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	10 mb	Telefonika
51.		Przewód YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	20 mb	Telefonika
52.		Przewód YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	30 mb	Telefonika
53.		Przewód YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	20 mb	Telefonika

54.		Przewód YDY 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	4 mb	Telefonika
55.		Przewód OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	200 mb	Telefonika
56.		Przewód OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	92 mb	Telefonika
57.		Przewód OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup>	100 mb	Telefonika
58.		Przewód LgYżo 1x10 mm <sup>2</sup>	30 mb	Telefonika
59.		Końcówki miedziane z oczkiem na linkę LgY 10 mm <sup>2</sup>	100 szt	ERKO
60.		Rura karbowana (peszel) 16x21	50 mb	ELEKTROPLAST

### III. ALBUM GŁÓWNYCH TRAS KABLOWYCH KOTŁOWNI GAZOWEJ

Nr trasy	Typ przewodu/kabla	Przebieg		Uwagi
		Od	Do	
L01	YDY 5 x 6 mm <sup>2</sup> (żo)	RG	RK	
L02	YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo) YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	Obwód oświetlenia	OPK236, Z, OPK236 Aw
L03	YDY 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	G1	
L04	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	G2	
L05	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	G2-SUW	
L06	YDY 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	G3	
L07	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	E1	
L08	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	E2	
L09	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	E3	
L10	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	E4	
L11	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M1	E3
L12	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M2	E3
L13	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M3	E4
L14	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M4	E4
L15	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M5	E3
L16	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	M6	E3
L17	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	Y1	
L18	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	Y2	
L19	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E4	Y3	
L20	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E4	Y4	
L21	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	B1	
L22	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	B2	
L23	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E4	B3	
L24	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E4	B4	
L25	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	B5	
L26	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	E3	B6	
L27	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK	MD2Z	GAZEX (istn.)
LON	Przewód fabryczny 7m	E1	E2	VISSSMANN
LON	Przewód fabryczny 7m	E2	E3	VISSSMANN
LON	Przewód fabryczny 7m	E3	E4	VISSSMANN

#### IV. Bilans mocy obiektu.

L.p.	Odbiorniki	Moc zainstalowana		Uwagi
		1 – fazowa	3 – fazowa	
1.	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 25/1-8	135W		M1
2.	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 40/1-8	310W		M2
3.	Pompa obiegowa c.o. STRATOS ECO 25/1-5	60W		M3
4.	Pompa obiegowa c.o. STRATOS 40/1-12	455W		M4
5.	Pompa ładująca c.w.u. STAR-RS 25/6	80W		M5
6.	Pompa cyrkulacyjna (istniejąca)	100W		M6
9.	Gniazda 230V	2500W		G2, G2-SUW
10.	Gniazdo 400V		4000W	G3
11.	Obwody oświetleniowe	388W		OPK, Z
12.	Regulatory	5796W		E1,E2, E3,E4
13.	Obwód gniazda 24V	100W		G1
14.	GAZEX	15W		MD2Z
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.	Razem:	13.939 W		

## V. Obliczenia techniczne.

Moc obliczeniowa

$$P_o = 14 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = 21,7 \text{ A}$$

Ze względu na selektywność działania zabezpieczeń jako zabezpieczenie główne dobrano zabezpieczenie z wkładką małowabarytową NEOZED D02 gG 3x25A zaś przekrój przewodu zasilającego YDYżo 5 x 6 mm<sup>2</sup>.

Ochrona przed prądem przeciążeniowym:

$$I_b \leq I_n \leq I_z, \text{ (warunek 1)}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \text{ (warunek 2)}$$

$$I_b = 21,7 \text{ A}$$

$$I_n = 25 \text{ A}$$

$$I_z = 34 \text{ A} - \text{sposób ułożenia B2 (Tablica 52-C3)}$$

$$I_2 = 40 \text{ A}$$

$$\text{(warunek 1)} \quad 21,7 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 34 \text{ A}$$

$$\text{(warunek 2)} \quad 40 \text{ A} \leq 1,45 \times 34 \text{ A} = 49,3 \text{ A}$$

$I_b$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (praktycznie wartość prądu  $I_2$  jest przyjmowana jako wartość prądu powodującego działanie wyłączników w określonym czasie)

### warunki są spełnione

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie.

Warunek szybkiego wyłączenia:

$$I_a \times Z_s \leq U_0$$

Prąd wyłączenia  $I_a$  dla czasu 0,2 sek. Zabezpieczenia NEOZED D0 gG 25A z charakterystyki prądowo-czasowej wynosi 229,1A.

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia w rozdzielnicy RK wynosi 0,15  $\Omega$

$$229,1 \text{ A} \times 0,15 \Omega \leq 230 \text{ V}$$

$$34,4 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

### warunek jest spełniony

## **VI. SCHEMATY OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH**