

# PROJEKT TECHNICZNY

---

## WYMIANY INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF Z WPIĘCIEM DO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU BMS W BUDYNKU SĄDU OKRĘGOWEGO WARSZAWA-PRAGA W WARSZAWIE PRZY UL. POLIGONOWEJ 3, DZIAŁKI EW. NR 9,7/4,7/6 OBRĘB 3-05-20, WARSZAWA

---

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

#### CZĘŚĆ OPISOWA

---

1. Założenia
  - 1.1. Podstawa techniczna opracowania
  - 1.2. Zakres opracowania
2. Opis techniczny
  - 2.1. Charakterystyka projektowanego obiektu
  - 2.2. Rozdzielnice dachowe RWK
  - 2.3. Rozdzielnice piętrowe
  - 2.4. Rozdzielnice poziom -1
  - 2.5. Instalacja zasilająca jednostki zewnętrzne
  - 2.6. Instalacja zasilająca jednostki wewnętrzne
  - 2.7. Instalacja odgromowa
  - 2.8. Ochrona przeciwporażeniowa
  - 2.9. Ochrona przeciwprzepięciowa
  - 2.10. Ochrona przeciwpożarowa
  - 2.11. Wytyczne branżowe
3. Obliczenia techniczne
  - 3.1. Etap 1
    - 3.1.1 Bilans mocy rozdzielnic RWK4
    - 3.1.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK4
    - 3.1.3. Obliczenia spadków napięć
    - 3.1.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
  - 3.2. Etap 2
    - 3.2.1 Bilans mocy rozdzielnic RWK1
    - 3.2.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK1
    - 3.2.3. Obliczenia spadków napięć
    - 3.2.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
  - 3.3. Etap 3
    - 3.3.1 Bilans mocy rozdzielnic RWK7
    - 3.3.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK7
    - 3.3.3. Obliczenia spadków napięć
    - 3.3.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
  - 3.4. Etap 4
    - 3.4.1 Bilans mocy rozdzielnic RWK2, RWK2A

- 3.4.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK2, RWK2A
- 3.4.3. Obliczenia spadków napięć
- 3.4.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
- 3.5. Etap 5
- 3.5.1 Bilans mocy rozdzielnicy RWK8
- 3.5.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK8
- 3.5.3. Obliczenia spadków napięć
- 3.5.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
- 3.6. Bilans mocy 5 etapów uwzględniający firmę COOLNEXT
- 3.7. Obliczenia zwarciove
- 4. Zestawienie materiałów

## ZAŁCZNIKI

---

- Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności instalacyjnej oraz zaświadczenie o przynależności projektanta do izby inżynierów.
- Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
- Uzgodnienia międzybranżowe

---

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. IE-01: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut poziomu -1. skala 1:100
- Rys. IE-02: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut parteru. skala 1:100
- Rys. IE-03: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut piętra 1. skala 1:100
- Rys. IE-04: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut piętra 2. skala 1:100
- Rys. IE-05: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut piętra 3. skala 1:100
- Rys. IE-06: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut piętra 4. skala 1:100
- Rys. IE-07: Instalacja zasilająca klimatyzacji. Rzut dachu skala 1:100
- Rys. IE-08: Rozdzielnica RGA. Schemat
- Rys. IE-09: Rozdzielnica TWP. Schemat
- Rys. IE-10: Rozdzielnica R3/0. Schemat
- Rys. IE-11: Rozdzielnica R1/1. Schemat
- Rys. IE-12: Rozdzielnica R2/1. Schemat
- Rys. IE-13: Rozdzielnica R3/1. Schemat
- Rys. IE-14: Rozdzielnica R4/1. Schemat
- Rys. IE-15: Rozdzielnica R1/2. Schemat
- Rys. IE-16: Rozdzielnica R2/2A. Schemat
- Rys. IE-17: Rozdzielnica R3/2. Schemat
- Rys. IE-18: Rozdzielnica R4/2. Schemat
- Rys. IE-19: Rozdzielnica R1/3. Schemat
- Rys. IE-20: Rozdzielnica R2/3A. Schemat
- Rys. IE-21: Rozdzielnica R3/3. Schemat
- Rys. IE-22: Rozdzielnica R4/3. Schemat
- Rys. IE-23: Rozdzielnica R1/4. Schemat
- Rys. IE-24: Rozdzielnica R2/4. Schemat
- Rys. IE-25: Rozdzielnica R3/4. Schemat

- Rys. IE-26: Rozdzielnica R4/4. Schemat
- Rys. IE-27: Rozdzielnica R1/5. Schemat
- Rys. IE-28: Rozdzielnica R2/5. Schemat
- Rys. IE-29: Rozdzielnica R3/5. Schemat
- Rys. IE-30: Rozdzielnica R4/5. Schemat
- Rys. IE-31: Rozdzielnica RWK1. Schemat
- Rys. IE-32: Rozdzielnica RWK2. Schemat
- Rys. IE-33: Rozdzielnica RWK2A. Schemat
- Rys. IE-34: Rozdzielnica RWK4. Schemat
- Rys. IE-35: Rozdzielnica RWK7. Schemat
- Rys. IE-36: Rozdzielnica RWK8. Schemat

## **1. Założenia**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji zasilającej wymieniane jednostki wewnętrzne i zewnętrzne systemu klimatyzacji VRF w istniejącym budynku użyteczności publicznej Sądu Okręgowego Warszawa - Praga w Warszawie przy ulicy Poligonowej 3.

### **1.2 Podstawa opracowania**

- dokumentacja powykonawcza instalacji elektrycznych
- projekt techniczny wymiany instalacji VRF z wpięciem do istniejącego systemu BMS
- wytyczne Inwestora
- schematy rozdzielnic opracowane przez firmę COOLNEXT
- uzgodnienia międzybranżowe
- przepisy wykonawcze do Prawa Budowlanego Dz.U. Nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami
- obowiązujące normy

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje::

- instalację zasilającą jednostki zewnętrzne
- instalację zasilającą jednostki wewnętrzne
- aktualizację schematów rozdzielnic dachowych RWK1, RWK2, RWK2A, RWK4 w zakresie zasilenia projektowanych jednostek zewnętrznych
- projekt rozdzielnic dachowych RWK7, RWK8
- aktualizację rozdzielnic piętrowych w zakresie zasilenia jednostek wewnętrznych
- aktualizację rozdzielnic poziomu -1 RGA, R3/0 w zakresie zasilenia projektowanych jednostek zewnętrznych
- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przeciwprzepięciową
- ochronę przeciwpożarową

## **2. Opis techniczny**

### **2.1. Charakterystyka projektowanego obiektu**

Istniejący budynek Sądu Okręgowego Warszawa Praga powstał przez przebudowę dwóch budynków typu Lipsk połączonych zabudową frontową i łącznikiem. Wewnątrz budynku znajduje się patio. Budynek posiada pięć kondygnacji nadziemnych i jedną podziemną.

## 2.2. Rozdzielnice dachowe RWK

Na dachu zlokalizowanych jest 7 rozdzielnic RWK dedykowanych do zasilenia odbiorów klimatyzacji i wentylacji. W związku ze zmianą mocy, lokalizacji, podziałem wymiany jednostek VRF na 5 etapów oraz równoczesną wymianą agregatów chłodniczych central wentylacyjnych zaszła konieczność doprojektowania dwóch rozdzielnic RWK7 i RWK8. Projektowane rozdzielnice będą zlokalizowane obok istniejących RWK5 i RWK6.

Rozdzielnica RWK7, której montaż jest przewidziany w IV etapie zostanie zasilona z istniejącego kabla 5xYKY 1x240 zasilającego RWK5. Kabel wycofać wprowadzić do projektowanej rozdzielnic RWK7 podłączyć do zacisków uniwersalnych np. OTL240-2 i spod tych samych zacisków zasilic rozdzielnicę RWK5. Rozdzielnica RWK8 realizowana w V etapie zostanie zasilona z istniejącego kabla 5xYKY 1x240 zasilającego RWK6. Kabel wycofać wprowadzić do projektowanej rozdzielnic RWK8 podłączyć do zacisków uniwersalnych np. OTL240-2 i spod tych samych zacisków zasilic rozdzielnicę RWK6.

Projektowane rozdzielnice zamocować bezpośrednio do konstrukcji istniejących podestów. Szafy wyposażyc w wentylatory sterowane termostatem oraz kratki wentylacyjne IP54 z osłoną przeciwdeszczową.

Wymieniane jednostki zewnętrzne będą zasilane z rozdzielnic zlokalizowanych w danym etapie:

- Etap 1            RWK4
- Etap 2            RWK1
- Etap 3            RWK7
- Etap 4            RWK2, RWK2A
- Etap 5            RWK8

Wymieniane jednostki zewnętrzne projektuje się zabezpieczyć wyłącznikami silnikowymi np. typu PKZM0 oraz PKZM4 o wartościach prądu dostosowanych do mocy jednostek. Dopuszcza się stosowanie aparatów innego producenta o równoważnych parametrach. W rozdzielnicach istniejących RWK1-4 zdemontować wszystkie zbędne aparaty i zamontować nowe zgodnie z odpowiednimi schematami.

## 2.3. Rozdzielnice piętrowe

W rozdzielnicach piętrowych kondygnacji 1-5 należy wymienić

- wyłączniki różnicowo-prądowe czterobiegunowe o 25A, 0,03A typu AC lub A na wyłącznik typu F
- Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowo prądowym typu AC na wyłączniki nadprądowy z członem różnicowo-prądowym typu F ( C16, 0,03A typ F )
- Wyłączniki nadprądowe na wyłącznik nadprądowy z członem różnicowo-prądowym typu F (C16, 0,03A typ F )

Wyłączniki różnicowo prądowe typu F wykrywają upływnościowe sinusoidalne prądy AC oraz pulsujące prądy DC.

Szczegółowe wytyczne na odpowiednich schematach i w zestawieniu materiałów.

## **2.4. Rozdzielnice poziom -1**

W rozdzielnicy R3/0 wymienić istniejące wyłączniki trójbiegunowe S303C16 na dwubiegunowy wyłącznik nadprądowy z członem różnicowo-prądowym typu F (C16, 0,03A typ F ).

Rozdzielnica RGA S303C16 na czterobiegunowy wyłącznik nadprądowy z członem różnicowo-prądowym typu F (C16, 0,03A typ F )

Rozdzielnica TPW wymienić istniejące wyłączniki trójbiegunowe S303C16 na dwubiegunowy wyłącznik nadprądowy z członem różnicowo-prądowym typu F (C16, 0,03A typ F )

## **2.5. Instalacja zasilająca jednostki zewnętrzne.**

Jednostki zewnętrzne dedykowane pomieszczeniu technicznemu U 019 zasilić z rozdzielnicy R3/0 przewody prowadzić w istniejącym korycie kablowym.

Istniejące kable zasilające jednostki zewnętrzne pomieszczenia UPS odłączyć opisać końce z dwóch stron i zabezpieczyć, pozostałe wszystkie kable zdemontować. Przewody zasilające jednostki zewnętrzne zlokalizowane w osi 5 prowadzić w istniejących trasach w obrębie pomieszczenia U 077 i U 078 oraz projektowanym korytku kablowym wzdłuż osi 5. Korytko szerokości 100mm, wysokości 50mm i grubości 3mm. Korytko ocynkowane ogniowo wg metody Sendzimira, zgodnie z PN-EN 10346 w kategorii korozyjności C1. Koryta mocować za pomocą systemowych elementów mocujących w rozstawie 1,2m.

Na potrzeby kabli zasilających wymieniane jednostki zewnętrzne na dachu projektuje się nowe trasy koryt. Koryta o szerokości zgodnie z opisem na rysunku, wysokości 50mm i grubości 3mm wyposażone w pokrywy zabezpieczające przed promieniowaniem UV oraz ocynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową, zgodnie z PN-EN ISO 1461 w kategorii korozyjności C4.

Koryta prowadzić na systemowych wspornikach betonowych do koryt kablowych w tworzywie np AN-12L-N o wysokości 80mm. Wsporniki wykonane z polipropylenu odpornego na mróz z dodatkami chroniącymi przed promieniowaniem UV. Podstawa wspornika wykonana z tworzywa ABS umożliwiającą klejenie wspornika do pokrycia dachowego typu papa. Do klejenia stosować masę klejącą np. N828540. Wsporniki montować co 1,25m÷1,5m. Do wszystkich wymienianych jednostek zewnętrznych ułożyć nowe kable zasilające o przekrojach zgodnych ze schematami.

## **2.6. Instalacja zasilająca jednostki wewnętrzne.**

Istniejące przewody zasilające jednostki wewnętrzne są nowe i należy je wykorzystać.

Wymieniane jednostki wewnętrzne zlokalizowane są generalnie w miejscach po demontowanych i należy je zasilić z istniejących obwodów. Jednostki nowe lub przesunięte zasilić z obwodu zgodnie z opisami na rysunku z najbliższej puszkii. Wszystkie jednostki wewnętrzne danego piętra przynależne do jednej jednostki zewnętrznej przyjęto zasilać z tego samego obwodu. Na rzutach pięter zostały szczegółowo opisane przypadki w których należy przełączyć jednostki wewnętrzne do nowych obwodów pomimo braku zmiany ich lokalizacji. Jednostki przepinane zasilić z najbliższej puszkii.

W pomieszczeniach technicznych tablic elektrycznych zostały zaprojektowane dodatkowe jednostki klimatyzacji. Jednostki te zasilić z rezerwowych zabezpieczeń.

Nowe i przepinane jednostki zasilić przewodami N2XH-J 3x2,5 o klasie reakcji na ogień B2<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1.

## **2.7. Instalacja odgromowa**

Maszt odgromowy zlokalizowany w rejonie osi 23-B zdemontować i zamontować w nowej lokalizacji. Dodatkowo zamontować drugi maszt po przeciwnej stronie chronionych jednostek zapewnić odstęp izolacyjny co najmniej 46cm.

Maszt odgromowy zlokalizowany w rejonie osi 5'-H' zdemontować i ponownie zamontować w nowej lokalizacji zapewnić odstęp izolacyjny co najmniej 43cm.

Połączenia wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm (DFeZn  $\phi$ 8)

## **2.8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową dodatkową przed dotykiem pośrednim stanowi SZYBKIE WYŁĄCZANIE ZASILANIA realizowane przez wyzwalacze nadprądowe stanowiące element wyłączający prądy zwarciove w wyłącznikach silnikowych i instalacyjnych, szybko wyłączające napięcie w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną. Jako ochronę uzupełniającą przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim i znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Biorąc za podstawę obliczone prądy zwarciove w obwodach, elementy te zapewniają wyłączenie instalacji w czasie nie przekraczającym wartości podanych w normie PN-IEC-60364-4-41. Dodatkowym zabezpieczeniem przed porażeniem elektrycznym jest zastosowanie połączeń wyrównawczych. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie obce części przewodzące:

- metalowe elementy przewodów i urządzeń instalacji klimatyzacji,
- metalowe konstrukcje wsporcze pod urządzenia instalacji klimatyzacji,
- metalowe elementy tras kablowych,
- metalowe obudowy urządzeń klimatyzacji,
- metalowe obudowy rozdzielnic

Miejscowe połączenia wykonawcze należy wykonać przewodem LgY-UV 1x6 o barwie izolacji żółto zielonej. Przewód odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.

## **2.9. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W budynku jest istniejący trójstopniowy system ochrony przeciwprzepięciowej. W rozdzielnicach RGnn zamontowane są odgromniki przepięciowe typu 1+2 a w poszczególnych rozdzielnicach piętrowych zastosowano II stopień ochrony dla odbiorników zasilających urządzenia komputerowe w serwerowni zastosowano dodatkowo III stopień ochrony. W projektowanych rozdzielnicach RWK7 i RWK8 przyjęto rozwiązanie analogiczne jak w rozdzielnicach istniejących i zaprojektowano ochronniki typu 2.



## **2.10. Ochrona przeciwpożarowa**

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przechodzących przez przegrody pożarowe o średnicy równej lub większej niż 4cm, wypełnić masą ognioodporną o odporności ogniowej EI60 lub EI120 zgodnie z informacją naniesioną na rzutach.

## **2.11. Wytyczne branżowe**

- System SSP, należy projektowane rozdzielnice RWK7 i RWK8 wyłączyć w przypadku pożaru, powinny być one wyłączone równocześnie z pozostałymi rozdzielnicami RWK. Należy w szachtach instalacyjnych nr 2 i 3 zamontować po jednym module sterująco monitorującym BX02/4 i ułożyć przewód HDGs 2x1,5 między modulem a rozdzielnicami przewód prowadzić w rurce ochronnej odpornej na UV.
- BMS projektowane rozdzielnice RWK7 i RWK8 włączyć do monitoringu energetycznego budynku oraz utrzymywać zużycie energii elektrycznej na obecnym poziomie.



### 3. Obliczenia techniczne

#### 3.1 Etap 1

##### 3.1.1. Bilans mocy rozdzielnic RWK4

	P <sub>i</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>s</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.15	18,5			39	50
JZ.16	15,0			35	40
JZ.17	15,0			35	40
	13,0			31	40
	13,0			31	40
	9,0			24	32
JZ.24	18,5			39	50
JZ.25	18,5			39	50
Odbiory istniejące	25,8	0,7	18,1		
Wymieniane agregaty do central went.	53,5	0,7	37,5		
Suma	201,6		141,1		

##### 3.1.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK4

P<sub>i</sub> moc zainstalowana 201,6kW

P<sub>s</sub> moc szczytowa 141,1kW

I<sub>B</sub> prąd obliczeniowy 219,9A

I<sub>N</sub> zalecane zabezpieczenie jednostki zewnętrznej

I<sub>2</sub> wartość prądu powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

I<sub>z</sub> obciążalność długotrwała przewodu

Przyjęto sposób wykonania instalacji E

Typ zabezpieczenia jednostek zewnętrznych wyłącznik silnikowy, przyjęto k=1,45

$$I_2 = 1,45 \cdot I_N$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

k<sub>t</sub> współczynnik poprawkowy dla temperatury otoczenia 40°C

N liczba przewodów w korytku

k<sub>z</sub> współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych z więcej niż jednego przewodu

s przekrój przewodu

Lp		P <sub>s</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>	s	Sposób	k <sub>t</sub>	N	k <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	1,45*I <sub>z</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> ≤1,45*I <sub>z</sub>
		kW	[A]	[A]	mm	ułożenia	-	-	-	A		A	
1	JZ.15	18,5	39	50	16	E	0,87	4	0,77	53,6	77,7	72,5	TAK

2	JZ.16/1	15,0	35	40	16	E	0,87	4	0,77	53,6	77,7	58	TAK
3	JZ.16/2	15,0	35	40	16	E	0,87	4	0,77	45,9	77,7	58	TAK
4	JZ.16/3	13,0	31	40	16	E	0,87	4	0,77	45,9	77,7	58	TAK
5	JZ.17/1	13,0	31	40	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	58	TAK
6	JZ.17/2	9,0	24	32	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	46,4	TAK
7	JZ.24	18,5	39	50	16	E	0,87	2	0,88	61,2	88,8	72,5	TAK
8	JZ/25	18,5	39	50	16	E	0,87	2	0,88	61,2	88,8	72,5	TAK

### 3.1.3. Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia między RGnn i RWK4

$$P_s=144,1kW$$

$$s=150mm^2$$

$$l=131m$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 141100 \cdot 131}{57 \cdot 150 \cdot 400^2} = 1,35\%$$

Kabel relacji	Ps kW	s mm <sup>2</sup>	l m	$\Delta U_{\%}$ %	$\Delta U_{\%}$ %	$\Delta U_{\%dop}$ %
				RWK4-JZ	RGnn-JZ	
RWK4-JZ.15	18,5	16	30	0,38	1,73	5
RWK4-JZ.16/1	15,0	16	25	0,26	1,61	5
RWK4-JZ.16/2	15,0	16	27	0,28	1,63	5
RWK4-JZ.16/3	13,0	16	30	0,27	1,62	5
RWK4-JZ.17/1	13,0	10	16	0,23	1,58	5
RWK4-JZ.17/2	9,0	10	16	0,16	1,51	5
RWK4-JZ.24	18,5	16	22	0,28	1,63	5
RWK4-JZ/25	18,5	16	25	0,32	1,67	5

### 3.1.4 Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia wykonano dla wyłączników silnikowych PKZM4-50; PKZM4-40; PKZM0-32, prądy zadziałania I<sub>a</sub> zgodnie z katami katalogowymi aparatów.

Dopuszcza się stosowanie aparatów innych producentów, w przypadku innych prądów zadziałania wykonać obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez wykonaniem instalacji.

Z<sub>s</sub> największa dopuszczalna impedancja pętli zwarcia, przy której będzie spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilanie

Z<sub>z</sub> impedancja pętli zwarcia obliczona

I<sub>a</sub> prąd zadziałania zabezpieczenia

Numer jednostki zewnętrznej	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$	$Z_z$	$Z_z \leq Z_s$	Ocena ochrony przeciwporażeniowej
	[A]	[A]	[V]	[Ω]	[Ω]		
JZ.15	50	775	230	0,297	0,057	tak	skuteczna
JZ.16/1	40	560	230	0,411	0,052	tak	skuteczna
JZ.16/2	40	560	230	0,411	0,054	tak	skuteczna
JZ.16/3	40	560	230	0,411	0,057	tak	skuteczna
JZ.17/1	40	560	230	0,411	0,052	tak	skuteczna
JZ.17/2	32	496	230	0,411	0,052	tak	skuteczna
JZ.24	50	775	230	0,297	0,049	tak	skuteczna
JZ/25	50	775	230	0,297	0,052	tak	skuteczna

### 3.2. Etap 2

#### 3.2.1. Bilans mocy rozdzielnic RWK1

	$P_i$	$k_j$	$P_s$	$I_B$	$I_N$
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.18	13,0			31	40
	13,0			31	40
JZ.19	15,0			35	40
	15,0			35	40
	15,0			35	40
JZ.20	11,0			39	32
JZ.21	11,0			27	32
JZ.22	15,0			35	40
	13,0			31	40
JZ.23	15,0			35	40
	9,0			24	32
JZ.28	18,5			39	50
JZ.29	18,5			39	50
Odbiory istniejące	3,5	0,7	2,5		
Suma	185,5	0,7	129,8		

#### 3.2.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK1

$P_i$	moc zainstalowana	185,5kW
$P_s$	moc szczytowa	129,8kW
$I_B$	prąd obliczeniowy	202,3A
$I_N$	zalecane zabezpieczenie jednostki zewnętrznej	
$I_2$	wartość prądu powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego	

$I_z$  obciążalność długotrwała przewodu

Przyjęto sposób wykonania instalacji E

Typ zabezpieczenia jednostek zewnętrznych wyłącznik silnikowy, przyjęto  $k=1,45$

$$I_2 = 1,45 \cdot I_N$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$k_t$  współczynnik poprawkowy dla temperatury otoczenia 40°C

N liczba przewodów w korytku

$k_z$  współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych z więcej niż jednego przewodu

s przekrój przewodu

Lp		Ps	$I_B$	$I_N$	s	Sposób ułożenia	$k_t$	N	$k_z$	$I_z$	$1,45 \cdot I_z$	$I_2$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
		kW	[A]	[A]	mm		-	-	-	A		A	
1	JZ.18/1	13,0	31	40	16	E	0,87	9	0,72	50,1	72,6	58	TAK
2	JZ.18/2	13,0	31	40	16	E	0,87	9	0,72	50,1	72,6	58	TAK
3	JZ.19/1	15,0	35	40	16	E	0,87	9	0,72	50,1	72,6	58	TAK
4	JZ.19/2	15,0	35	40	16	E	0,87	9	0,72	50,1	72,6	58	TAK
5	JZ.19/3	15,0	35	40	16	E	0,87	9	0,72	50,1	72,6	58	TAK
6	JZ.20	11,0	39	32	10	E	0,87	9	0,72	37,6	54,5	46,4	TAK
7	JZ.21	11,0	27	32	10	E	0,87	9	0,72	37,6	54,5	46,4	TAK
8	JZ.22/1	15,0	35	40	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	46,4	TAK
9	JZ.22/2	13,0	31	40	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	46,4	TAK
10	JZ.23/1	15,0	35	40	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	46,4	TAK
11	JZ.23/2	9,0	24	32	10	E	0,87	2	0,88	45,9	66,6	46,4	TAK
12	JZ.28	18,5	39	50	16	E	0,87	9	0,72	50,11	72,66	72,5	TAK
13	JZ.29	18,5	39	50	16	E	0,87	9	0,72	50,11	72,66	72,5	TAK

### 3.2.3. Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia między RGnn i RWK1

$$P_s = 129,8 \text{ kW}$$

$$s = 150 \text{ mm}^2$$

$$l = 55 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s U^2} = \frac{100 \cdot 129800 \cdot 55}{57 \cdot 150 \cdot 400^2} = 0,52\%$$

Kabel relacji	Ps kW	s mm <sup>2</sup>	l m	$\Delta U_{\%}$ %	$\Delta U_{\%}$ %	$\Delta U_{\% \text{dop}}$ %
				RWK1-JZ	RGnn-JZ	
JZ.18/1	13,0	16	75	0,67	1,19	5
JZ.18/2	13,0	16	77	0,69	1,21	5
JZ.19/1	15,0	16	40	0,41	0,93	5
JZ.19/2	15,0	16	40	0,41	0,93	5
JZ.19/3	15,0	16	40	0,41	0,93	5
JZ.20	11,0	10	52	0,63	1,15	5
JZ.21	11,0	10	50	0,60	1,12	5
JZ.22/1	15,0	10	16	0,26	0,78	5
JZ.22/2	13,0	10	14	0,20	0,72	5
JZ.23/1	15,0	10	6	0,10	0,62	5
JZ.23/2	9,0	10	8	0,08	0,60	5
JZ.28	18,5	16	22	0,28	0,80	5
JZ.29	18,5	16	24	0,30	0,82	5

### 3.2.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia wykonano dla wyłączników silnikowych PKZM4-50; PKZM4-40; PKZM0-32, prądy zadziałania  $I_a$  zgodnie z katami katalogowymi aparatów.

Dopuszcza się stosowanie aparatów innych producentów, w przypadku innych prądów zadziałania wykonać obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez wykonaniem instalacji.

$Z_s$  największa dopuszczalna impedancja pętli zwarcia, przy której będzie spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilania

$Z_z$  impedancja pętli zwarcia obliczona

$I_a$  prąd zadziałania zabezpieczenia

Numer jednostki zewnętrznej	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$	$Z_z$	$Z_z \leq Z_s$	Ocena ochrony przeciwporażeniowej
	[A]	[A]	[V]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]		
JZ.18/1	40	560	230	0,411	0,098	tak	skuteczna
JZ.18/2	40	560	230	0,411	0,100	tak	skuteczna
JZ.19/1	40	560	230	0,411	0,058	tak	skuteczna
JZ.19/2	40	560	230	0,411	0,058	tak	skuteczna
JZ.19/3	40	560	230	0,411	0,058	tak	skuteczna
JZ.20	32	496	230	0,464	0,106	tak	skuteczna
JZ.21	32	496	230	0,464	0,102	tak	skuteczna
JZ.22/1	40	560	230	0,411	0,041	tak	skuteczna
JZ.22/2	40	560	230	0,411	0,038	tak	skuteczna
JZ.23/1	40	560	230	0,411	0,024	tak	skuteczna
JZ.23/2	32	496	230	0,464	0,028	tak	skuteczna
JZ.28	50	775	230	0,297	0,038	tak	skuteczna
JZ.29	50	775	230	0,297	0,040	tak	skuteczna

### 3.3. Etap 3

#### 3.3.1. Bilans mocy rozdzielnic RWK7

	P <sub>i</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>s</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.04	11			27	32
JZ.05	15,0			35	40
	13,0			31	40
JZ.06	11,0			27	32
	9,0			24	32
JZ.08	13,0			31	40
	5,2			16	20
JZ.13	11,0			27	32
	9,0			24	32
JZ.30	18,5			39	50
JZ.31	18,5			39	50
Suma	134,2	0,7	94,0		

#### 3.3.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK7

P<sub>i</sub>    moc zainstalowana                      134,2kW

P<sub>s</sub>    moc szczytowa                            94,0kW

I<sub>B</sub>    prąd obliczeniowy                        146,5A

I<sub>N</sub>    zalecane zabezpieczenie jednostki zewnętrznej

I<sub>2</sub>    wartość prądu powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

I<sub>z</sub>    obciążalność długotrwała przewodu

Przyjęto sposób wykonania instalacji E

Typ zabezpieczenia jednostek zewnętrznych wyłącznik silnikowy, przyjęto k=1,45

$$I_2 = 1,45 \cdot I_N$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

k<sub>t</sub>    współczynnik poprawkowy dla temperatury otoczenia 40°C

N    liczba przewodów w korytku

k<sub>z</sub>    współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych z więcej niż jednego przewodu

s    przekrój przewodu

Lp		Ps	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>	s	Sposób ułożenia	k <sub>t</sub>	N	k <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	1,45*I <sub>z</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> ≤1,45*I <sub>z</sub>
		kW	[A]	[A]	mm		-	-	-	A		A	
1	JZ.04	11	27	32	6	E	0,87	1	1	37,4	54,2	46,4	TAK
2	JZ.05/1	15,0	35	40	16	E	0,87	4	0,77	40,2	71,5	58	TAK
3	JZ.05/2	13,0	31	40	16	E	0,87	4	0,77	40,2	71,5	58	TAK
4	JZ.06/1	11,0	27	32	10	E	0,87	4	0,77	40,2	58,3	46,4	TAK
5	JZ.06/2	9,0	24	32	10	E	0,87	4	0,77	40,2	62,1	46,4	TAK
6	JZ.08/1	13,0	31	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	72,5	TAK
7	JZ.08/2	5,2	16	20	6	E	0,87	6	0,73	27,3	39,6	29	TAK
8	JZ.13/1	11,0	27	32	10	E	0,87	6	0,73	38,1	55,3	46,4	TAK
9	JZ.13/2	9,0	24	32	10	E	0,87	6	0,73	38,1	55,3	46,4	TAK
10	JZ.30	18,5	39	50	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	72,5	TAK
11	JZ.31	18,5	39	50	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	72,5	TAK

### 3.3.3. Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia między RGnn i RWK7

$P_s=94,0kW$

$s=240mm^2$

$l=150m$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s U^2} = \frac{100 \cdot 94000 \cdot 150}{57 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,64\%$$

Kabel relacji	Ps	s	l	ΔU <sub>%</sub>	ΔU <sub>%cat</sub>	ΔU <sub>%dop</sub>
	kW	mm <sup>2</sup>	m	%	%	%
				RWK7-JZ	RGnn-JZ	
RWK7-JZ.04	11	6	8	0,16	0,80	5
RWK7-JZ.05/1	15,0	16	28	0,29	0,93	5
RWK7-JZ.05/2	13,0	16	30	0,27	0,91	5
RWK7-JZ.06/1	11,0	10	25	0,30	0,94	5
RWK7-JZ.06/2	9,0	10	27	0,27	0,91	5
RWK7-JZ.08/1	13,0	16	80	0,71	1,35	5
RWK7-JZ.08/2	5,2	6	80	0,76	1,40	5
RWK7-JZ.13/1	11,0	10	85	1,03	1,67	5
RWK7-JZ.13/2	9,0	10	87	0,86	1,50	5
RWK7-JZ.30	18,5	16	42	0,53	1,17	5
RWK7-JZ.31	18,5	16	44	0,56	1,20	5



### 3.3.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia wykonano dla wyłączników silnikowych PKZM4-50; PKZM4-40; PKZM0-32, prądy zadziałania  $I_a$  zgodnie z katami katalogowymi aparatów.

Dopuszcza się stosowanie aparatów innych producentów, w przypadku innych prądów zadziałania wykonać obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez wykonaniem instalacji.

$Z_s$  największa dopuszczalna impedancja pętli zwarcia, przy której będzie spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilanie

$Z_z$  impedancja pętli zwarcia obliczona

$I_a$  prąd zadziałania zabezpieczenia

Numer jednostki zewnętrznej	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$	$Z_z$	$Z_z \leq Z_s$	Ocena ochrony przeciwporażeniowej
	[A]	[A]	[V]	[Ω]	[Ω]		
JZ.04	32	496	230	0,464	0,044	tak	skuteczna
JZ.05/1	40	560	230	0,411	0,051	tak	skuteczna
JZ.05/2	40	560	230	0,411	0,053	tak	skuteczna
JZ.06/1	32	496	230	0,464	0,064	tak	skuteczna
JZ.06/2	32	496	230	0,464	0,067	tak	skuteczna
JZ.08/1	40	560	230	0,411	0,109	tak	skuteczna
JZ.08/2	20	310	230	0,741	0,260	tak	skuteczna
JZ.13/1	32	496	230	0,464	0,172	tak	skuteczna
JZ.13/2	32	496	230	0,464	0,176	tak	skuteczna
JZ.30	50	775	230	0,297	0,067	tak	skuteczna
JZ.31	50	775	230	0,297	0,069	tak	skuteczna

## 3.4. Etap 4

### 3.4.1. Bilans mocy rozdzielnic RWK2, RWK2A

#### RWK2

	$P_i$	$k_j$	$P_s$	$I_B$	$I_N$
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.01A	13,0			31	40
	5,2			16	20
JZ.03	13,0			31	40
	5,2			16	20
Odbiory istniejące	51,8	0,7	36,2		
Wymieniane agregaty do central went.	76,0	0,7	53,2		
Suma	164,2	0,7	114,9		

## RWK2A

	P <sub>i</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>s</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.01B	15,0			35	40
	13,0			31	40
JZ.02	9,0			24	32
	15,0			35	40
Odbiory istniejące	14,0	0,7	9,8		
Wymieniane agregaty do central went.	22,5	0,7	15,8		
Suma	88,5	0,7	62,0		

### 3.4.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK2, RWK2A

#### RWK2

P <sub>i</sub>	moc zainstalowana	164,2kW
P <sub>s</sub>	moc szczytowa	114,9kW
I <sub>B</sub>	prąd obliczeniowy	179,1A

#### RWK2A

P <sub>i</sub>	moc zainstalowana	88,5kW
P <sub>s</sub>	moc szczytowa	62,0kW
I <sub>B</sub>	prąd obliczeniowy	96,6A

I<sub>N</sub> zalecane zabezpieczenie jednostki zewnętrznej

I<sub>2</sub> wartość prądu powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

I<sub>z</sub> obciążalność długotrwała przewodu

Przyjęto sposób wykonania instalacji E

Typ zabezpieczenia jednostek zewnętrznych wyłącznik silnikowy, przyjęto k=1,45

$$I_2 = 1,45 \cdot I_N$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

k<sub>t</sub> współczynnik poprawkowy dla temperatury otoczenia 40°C

N liczba przewodów w korytku

k<sub>z</sub> współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych z więcej niż jednego przewodu

s przekrój przewodu

Lp		Ps	I <sub>B</sub>	I <sub>N</sub>	s	Sposób	k <sub>t</sub>	N	k <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	1,45*I <sub>z</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> ≤1,45*I <sub>z</sub>
		kW	[A]	[A]	mm	ułożenia	-	-	-	A		A	
1	JZ.01A/1	13,0	31	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	58	TAK
2	JZ.01A/2	5,2	16	20	6	E	0,87	6	0,73	27,3	39,6	29	TAK
3	JZ.03/1	13,0	31	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	58	TAK
4	JZ.03/2	5,2	16	20	6	E	0,87	6	0,73	27,3	39,6	29	TAK
5	JZ.01B/1	15,0	35	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	58	TAK
6	JZ.01B/2	13,0	31	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	58	TAK
7	JZ.02/1	9,0	24	32	10	E	0,87	6	0,73	38,1	55,3	46,4	TAK
8	JZ.02/2	15,0	35	40	16	E	0,87	6	0,73	50,8	73,7	58	TAK

### 3.4.3. Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia między RGnn i RWK2

$$Ps=122kW$$

$$s=240mm^2$$

$$l=150m$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s U^2} = \frac{100 \cdot 114900 \cdot 150}{57 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,74\%$$

Spadek napięcia między RGA i RWK2A

$$Ps=64,3kW$$

$$s=95mm^2$$

$$l=140m$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s U^2} = \frac{100 \cdot 62000 \cdot 140}{57 \cdot 95 \cdot 400^2} = 1,00\%$$

Kabel	Ps	s	l	ΔU <sub>%</sub>	ΔU <sub>%</sub>	ΔU <sub>%dop</sub>
relacji	kW	mm <sup>2</sup>	m	%	%	%
				RWK2-JZ	RGnn-JZ	
RWK2-JZ.1A/1	13,0	16	20	0,18	0,92	5
RWK2-JZ.1A/2	5,2	6	20	0,19	0,93	5
RWK2-JZ.03/1	13,0	16	20	0,18	0,92	5
RWK2-JZ.03/2	5,2	6	18	0,17	0,91	5
				RWK2A-JZ	RGA-JZ	
RWK2A-JZ.1B/1	15,0	16	30	0,31	1,31	5
RWK2A-JZ.1B/2	13,0	16	28	0,25	1,25	5
RWK2A-JZ.02/1	9,0	10	30	0,32	1,32	5
RWK2A-JZ.02/2	15,0	16	32	0,33	1,33	5

### 3.4.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia wykonano dla wyłączników silnikowych PKZM4-50; PKZM4-40; PKZM0-32, prądy zadziałania  $I_a$  zgodnie z katami katalogowymi aparatów.

Dopuszcza się stosowanie aparatów innych producentów, w przypadku innych prądów zadziałania wykonać obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez wykonaniem instalacji.

$Z_s$  największa dopuszczalna impedancja pętli zwarcia, przy której będzie spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilanie

$Z_z$  impedancja pętli zwarcia obliczona

$I_a$  prąd zadziałania zabezpieczenia

Numer jednostki zewnętrznej	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$	$Z_z$	$Z_z \leq Z_s$	Ocena ochrony przeciwporażeniowej
	[A]	[A]	[V]	[Ω]	[Ω]		
JZ.01A/1	40	560	230	0,411	0,043	tak	skuteczna
JZ.01A/2	20	310	230	0,742	0,078	tak	skuteczna
JZ.03/1	40	560	230	0,411	0,043	tak	skuteczna
JZ.03/2	20	310	230	0,742	0,072	tak	skuteczna
JZ.01B/1	40	560	230	0,411	0,070	tak	skuteczna
JZ.01B/2	40	560	230	0,411	0,068	tak	skuteczna
JZ.02/1	32	496	230	0,464	0,090	tak	skuteczna
JZ.02/2	40	560	230	0,411	0,072	tak	skuteczna

## 3.5. Etap 5

### 3.5.1. Bilans mocy rozdzielnic RWK8

Bilans mocy rozdzielnic RWK8 , dobór przekrojów kabli zasilających jednostki zewnętrzne

Numer jednostki zewnętrznej	$P_i$	$k_j$	$P_s$	$I_B$	$I_N$
	[kW]		[kW]	[A]	[A]
JZ.07	18,5			39	50
JZ.09	11,0			27	32
	9,0			24	32
JZ.10	18,5			39	50
JZ.11	15,0			35	40
JZ.12	18,5			39	50
JZ.14	18,5			39	50
JZ.26	18,5			39	50
JZ.27	18,5			39	50
Suma	146,0	0,7	102,2	159,0	

### 3.5.2. Dobór przekrojów kabli jednostek zewnętrznych zasilanych z RWK8

$P_i$     moc zainstalowana                      146,0kW  
 $P_s$     moc szczytowa                              102,2kW  
 $I_B$     prąd obliczeniowy                            159,3A  
 $I_N$     zalecane zabezpieczenie jednostki zewnętrznej  
 $I_2$     wartość prądu powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego  
 Przyjęto sposób wykonania instalacji E  
 Typ zabezpieczenia jednostek zewnętrznych wyłącznik silnikowy, przyjęto  $k=1,45$

$$I_2 = 1,45 \cdot I_N$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$k_t$     współczynnik poprawkowy dla temperatury otoczenia 40°C  
 $N$     liczba przewodów w korytku  
 $k_z$     współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych z więcej niż jednego przewodu  
 $s$     przekrój przewodu

Lp	Numer jednostki zewnętrznej	Ps kW	IB [A]	IN [A]	s mm	Sposób ułożenia	kt -	N -	kz -	Iz A	1,45*Iz	I2 A	I2≤1,45*Iz
1	JZ.07	18,5	39	50	16	E	0,87	5	0,75	52,2	75,69	72,5	TAK
2	JZ.09/1	11,0	27	32	10	E	0,87	5	0,75	39,2	56,8	46,4	TAK
2	JZ.09/2	9,0	24	32	10	E	0,87	5	0,75	39,2	56,8	46,4	TAK
3	JZ.10	18,5	39	50	16	E	0,87	3	0,82	57,1	82,8	72,5	TAK
4	JZ.11	15,0	35	40	16	E	0,87	3	0,82	57,1	82,8	72,5	TAK
5	JZ.12	18,5	39	50	16	E	0,87	3	0,82	57,1	82,8	72,5	TAK
6	JZ.14	18,5	39	50	16	E	0,87	5	0,75	52,2	75,69	72,5	TAK
7	JZ.26	18,5	39	50	16	E	0,87	4	0,77	53,6	77,7	72,5	TAK
8	JZ.27	18,5	39	50	16	E	0,87	4	0,77	53,6	77,7	72,5	TAK

### 3.5.3. Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia między RGnn i RWK8

$P_s = 102,2 \text{ kW}$   
 $s = 240 \text{ mm}^2$   
 $l = 200 \text{ m}$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 102200 \cdot 200}{57 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,93\%$$

Kabel relacji	Ps	s	l	$\Delta U_{\%}$	$\Delta U_{\%}$	$\Delta U_{\% \text{dop}}$
	kW	mm <sup>2</sup>	m	%	%	%
				RWK8-JZ	RGnn-JZ	
RWK8-JZ.07	18,5	16	35	0,44	1,37	5
RWK8-JZ.09/1	11,0	10	32	0,39	1,32	5
RWK8-JZ.09/2	9,0	10	30	0,36	1,29	5
RWK8-JZ.10	18,5	16	22	0,28	0,28	5
RWK8-JZ.11	15,0	16	25	0,26	1,19	5
RWK8-JZ.12	18,5	16	27	0,34	1,27	5
RWK8-JZ.14	18,5	16	25	0,32	1,25	5
RWK8-JZ.26	18,5	16	55	0,70	1,63	5
RWK8-JZ.27	18,5	16	53	0,67	1,60	5

### 3.5.4. Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia wykonano dla wyłączników silnikowych PKZM4-50; PKZM4-40; PKZM0-32, prądy zadziałania  $I_a$  zgodnie z katami katalogowymi aparatów.

Dopuszcza się stosowanie aparatów innych producentów, w przypadku innych prądów zadziałania wykonać obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez wykonaniem instalacji.

$Z_s$  największa dopuszczalna impedancja pętli zwarcia, przy której będzie spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilania

$Z_z$  impedancja pętli zwarcia obliczona

$I_a$  prąd zadziałania zabezpieczenia

Numer jednostki zewnętrznej	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$	$Z_z$	$Z_z \leq Z_s$	Ocena ochrony przeciwporażeniowej
	[A]	[A]	[V]	[Ω]	[Ω]		
JZ.07	50	775	230	0,297	0,064	tak	skuteczna
JZ.09/1	32	496	230	0,464	0,081	tak	skuteczna
JZ.09/2	32	496	230	0,464	0,078	tak	skuteczna
JZ.10	50	775	230	0,297	0,050	tak	skuteczna
JZ.11	40	560	230	0,411	0,053	tak	skuteczna
JZ.12	50	775	230	0,297	0,055	tak	skuteczna
JZ.14	50	775	230	0,297	0,053	tak	skuteczna
JZ.26	50	775	230	0,297	0,086	tak	skuteczna
JZ.27	50	775	230	0,297	0,084	tak	skuteczna

### 3.6. Bilans mocy uwzględniający 5 etapów firmę COOLNEX

Pi	Rozdzielnica	Moc przed modernizacją	Moc przed modernizacją z uwzględnieniem firmy COOLNEX	Moc po modernizacji
		[kW]	[kW]	[kW]
1	RWK1	142,8	142,8	185,5
2	RWK2	216,3	221,6	164,2
3	RWK2A	97,6	98,1	88,5
4	RWK3	203,7	222,5	106,3
5	RWK4	172,6	181,6	205,7
6	RWK5	267,7	267,7	267,7
7	RWK6	247	247,0	247
8	RWK7			134,2
9	RWK8			146
Suma		1347,7	1381,3	1545,1









#### 4. Zestawienie materiałów

Lp	Opis	Ilość jednostek	długość przewodów	Uwagi
-	-	sztuki	[m]	
<b>ETAP 1</b>				
	<b>Parter - Piętro 4</b>			
1	Odlączenie istniejących jednostek sufitowych od zasilania	71		
2	Odlączenie istniejących jednostek ściennych od zasilania i ponowne podłączenie w serwerowniach	5		
3	Wykonanie nowej instalacji zasilającej do rezerwowych jednostek ściennych w serwerowniach	5	50	Zasilenie z rezerwowych zabezpieczeń
4	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych bez zmian w instalacji zasilającej	66		
5	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od jednostki znajdującej się w pokoju.	3	15	Zamiana jednej jednostki na dwie
6	Podłączenie nowych jednostek sufitowych lub ściennych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od pierwszej puszkki znajdującej się w pokoju lub korytarzu	4	28	Zmiana lokalizacji jednostki w pokoju, zamiana jednej jednostki na dwie ze zmianą lokalizacji
7	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych ze zmianą zasilania, odlączenie od istniejącego zasilania i podłączenie do jednostek w pokoju sąsiednim	1	15	Zmiana zasilania wynika z zmiany jednostki zewnętrznej
8	Podłączenie nowych jednostek w pomieszczeniu w którym nie było klimatyzacji, zasilenie z pokoju obok	3	35	
9	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		50	Pozycja 3
10	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		93	Łącznie poz. 4-8
	Dach			
11	Demontaż kabli zasilających 9 agregatów <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x4</li> <li>YKYżo 5x6</li> </ul>		60 170	9 odc., podana łączna długość
12	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>K200</li> </ul>		60	Ocynk ogniowy zanurzeniowy,

				wys.50mm, grubość 3mm
13	Wspornik systemowy betonowy do koryt kablowych w tworzywie	48		
14	Montaż kabli zasilających <ul style="list-style-type: none"> <li>• YKYżo 5x10</li> <li>• YKYżo 5x16</li> </ul>		32 159	8 - odcinków, podłączenie 8 agregatów
15	Wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych LgY-UV 1x6		50	
16	Rozdzielnica RWK4 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika PKMZ0-32</li> <li>• demontaż wyłącznika PKMZ0-20</li> <li>• demontaż wyłącznika PKMZ0-16</li> <li>• montaż wyłącznika PKMZ4-40</li> <li>• montaż wyłącznika PKMZ4-50</li> </ul>	5 3 2 4 3		
17	Rozdzielnica R4/5 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
18	Rozdzielnica R4/4 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
19	Rozdzielnica R4/3 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
20	Rozdzielnica R4/2 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 1p,C10</li> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	4 1 5		
21	Rozdzielnica R4/1 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
22	Demontaż i ponowny montaż masztów odgromowych	1		
	Ponowne podłączenie masztów przewodem DFeZnφ8 w nowej lokalizacji		3	
<b>ETAP 2</b>				
	<b>Parter - Piętro 4</b>			
1	Odlączenie istniejących jednostek sufitowych od zasilania	137		+
2	Odlączenie istniejących jednostek ściennych od zasilania i ponowne podłączenie w serwerowniach	5	0	

3	Wykonanie nowej instalacji zasilającej do rezerwowych jednostek ściennych w serwerowniach	5	50	Zasilenie z rezerwowych zabezpieczeń
4	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych bez zmian w instalacji zasilającej	120		
5	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od jednostki znajdującej się w pokoju.	4	20	Zamiana jednej jednostki na dwie
6	Podłączenie nowych jednostek sufitowych lub ściennych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od pierwszej puszkii znajdującej się w pokoju lub korytarzu	6	42	Zmiana lokalizacji jednostki w pokoju, zamiana jednej jednostki na dwie ze zmianą lokalizacji
7	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych ze zmianą zasilania, odłączenie od istniejącego zasilania i podłączenie do jednostek w pokoju sąsiednim	11	70	Zmiana zasilania wynika z zmiany jednostki zewnętrznej
8	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		50	Pozycja 3
9	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		135	Łącznie poz. 4-7
15	Rozdzielnica R1/5 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
16	Rozdzielnica R1/4 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 1 1 1		
17	Rozdzielnica R1/3 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
18	Rozdzielnica R1/2 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
19	Rozdzielnica R1/1 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	3 3		
	<b>Poziom -1</b>			
20	Odłączenie jednostek od zasilania	2		
21	Demontaż kabli YKYżo 5x2,5		30	2 odcinki, podana łączna długość

22	Odlączenie jednostek od zasilania, opisanie kabli na dwóch końcach, zabezpieczenie	4		
23	Podłączenie jednostek zewnętrznych do istniejących zabezpieczeń w rozdzielnicy RGA	4		
24	Podłączenie jednostek zewnętrznych wraz z wymianą zabezpieczeń w rozdzielnicy TPW	2		
25	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>K100</li> </ul>	12		Ocynk ogniowy zanurzeniowy, wys.50mm, grubość 3mm
25	Montaż kabli zasilających <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x2,5</li> <li>YKYżo 3x2,5</li> </ul>		140 36	6 - odcinków, podłączenie 6 agregatów
26	Rozdzielnica TWP istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika S303 C16</li> <li>montaż wyłącznika 2p;C16;0,03A;typF</li> </ul>	2 2		
27	Rozdzielnica RGA istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika S303 C16</li> <li>montaż wyłącznika 4p;C16;0,03A;typF</li> </ul>	4 4		
27	Uszczelnienie EI120	3		
	<b>Dach</b>			
28	Demontaż kabli zasilających 9 agregatów <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x4</li> <li>YKYżo 5x6</li> <li>YKYżo 5x10</li> </ul>		150 140 48	10 odc., podana łączna długość
29	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>K200</li> <li>K300</li> </ul>		60 35	Ocynk ogniowy zanurzeniowy, wys.50mm, grubość 3mm
30	Wspornik systemowy betonowy do koryt kablowych w tworzywie	76		
31	Montaż kabli zasilających <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x10</li> <li>YKYżo 5x16</li> </ul>		146 318	13 - odcinków, podłączenie 13 agregatów
32	Wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych LgY-UV 1x6		50	
33	Rozdzielnica RWK1 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika PKMZ032</li> <li>demontaż wyłącznika PKMZ020</li> <li>demontaż wyłącznika PKMZ016</li> <li>ponowny montaż wył. PKMZ032</li> <li>montaż wyłącznika PKMZ440</li> </ul>	8 10 1 3		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>montaż wyłącznika PKMZ450</li> </ul>	8 2		
<b>ETAP 3</b>				
	<b>Parter - Piętro 4</b>			
1	Odlączenie istniejących jednostek sufitowych od zasilania	96		
2	Odlączenie istniejących jednostek ściennych od zasilania i ponowne podłączenie w serwerowniach	5	0	
3	Wykonanie nowej instalacji zasilającej do rezerwowych jednostek ściennych w serwerowniach	5	50	Zasilenie z rezerwowych zabezpieczeń
4	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych bez zmian w instalacji zasilającej	85		
5	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od jednostki znajdującej się w pokoju.	2	10	Zamiana jednej jednostki na dwie
6	Podłączenie nowych jednostek sufitowych lub ściennych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od pierwszej puszki znajdującej się w pokoju lub korytarzu	2	14	Zmiana lokalizacji jednostki w pokoju, zamiana jednej jednostki na dwie ze zmianą lokalizacji
7	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych ze zmianą zasilania, odlączenie od istniejącego zasilania i podłączenie do jednostek w pokoju sąsiednim	11	70	Zmiana zasilania wynika z zmiany jednostki zewnętrznej
8	Podłączenie nowych jednostek w pomieszczeniu w którym nie było klimatyzacji, zasilenie z pokoju obok	3	30	
9	Podłączenie nowych jednostek w pomieszczeniu w którym nie było klimatyzacji, zasilenie rezerwowego zasilania w rozdzielnicy	1	10	Uszczelnienie pożarowe szt. 1
10	Uszczelnienie pożarowe EI60	1		
11	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		50	Pozycja 3
12	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		154	Łącznie poz.4-9 +27
13	Rozdzielnica R2/5 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>demontaż wyłącznika 1p,B16</li> <li>montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1 1		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1		
14	Rozdzielnica R2/4 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>demontaż wyłącznika 1p,C10</li> <li>montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 1 1 1 2		
15	Rozdzielnica R2/3A istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
16	Rozdzielnica R2/2A istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
17	Rozdzielnica R2/1 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika 4p,B16,0,03A,A</li> <li>demontaż wyłącznika 1p,B16</li> <li>montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 2 2		
	Dach			
17	Demontaż kabli zasilających 9 agregatów <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x6</li> <li>YKYżo 5x10</li> </ul>	140 65		9 odc., podana łączna długość
18	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>K200</li> </ul>	95		Ocynk ogniowy zanurzeniowy, wys.50mm, grubość 3mm
19	Wspornik systemowy betonowy do koryt kablowych w tworzywie	76		
20	Montaż kabli zasilających <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x6</li> <li>YKYżo 5x10</li> <li>YKYżo 5x16</li> </ul>	88 224 224		11 - odcinków, podłączenie 11 agregatów
21	Wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych LgY-UV 1x6		50	
22	Rozdzielnica RWK7	1		nowa - wg schematu
23	Odłączenie kabli zasilających RWK5 (5xYKY 1x240) i wprowadzenie do ich do RWK8			
24	Ułożenie nowych kabli odcinków zasilających RWK8 (5xYKY 1x240)		40	łączna długość wszystkich żył
25	Demontaż masztów odgromowych	1		
26	Montaż masztów odgromowych	2		Jeden nowy maszt 3,6m
27	Ponowne podłączenie masztów przewodem DFeZnp8 w nowej lokalizacji		5	

26	Wyłączenie z SSP rozdzielniczy RWK7 montaż 1 modułu BX-02/4 , ułożenie 20m przewodu HDGs 2x1,5 w rurce $\phi 18$ odpornej na UV	1		
27	Podłączenie zasilania do 5 sterowników klimatyzacji zlokalizowanych w pomieszczeniu tablic elektrycznych nr 2	1		
<b>ETAP 4</b>				
	<b>Parter - Piętro 4</b>			
1	Odłączenie istniejących jednostek sufitowych od zasilania	73		
2	Odłączenie istniejących jednostek ściennych od zasilania i ponowne podłączenie w serwerowniach	0		
3	Wykonanie nowej instalacji zasilającej do rezerwowych jednostek ściennych w serwerowniach	0		Zasilenie z rezerwowych zabezpieczeń
4	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych bez zmian w instalacji zasilającej	63		
5	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od jednostki znajdującej się w pokoju.	5	20	Zamiana jednej jednostki na dwie
6	Podłączenie nowych jednostek sufitowych lub ściennych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od pierwszej puszkii znajdującej się w pokoju lub korytarzu			Zmiana lokalizacji jednostki w pokoju, zamiana jednej jednostki na dwie ze zmianą lokalizacji
7	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych ze zmianą zasilania, odłączenie od istniejącego zasilania i podłączenie do jednostek w pokoju sąsiednim	10	50	Zmiana zasilania wynika z zmiany jednostki zewnętrznej
8	Podłączenie nowych jednostek w pomieszczeniu w którym nie było klimatyzacji, zasilenie z pokoju obok			
9	Przesunięcie oprawy o jeden kaseton	1	7	
10	Uszczelnienie pożarowe EI120	1		
9	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		77	Łącznie poz.3-9
	Dach			

10	Demontaż kabli zasilających 9 agregatów <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x6</li> <li>YKYżo 5x10</li> </ul>		142 45	9 odc., podana łączna długość
11	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>K200</li> </ul>		70	Ocynk ogniowy zanurzeniowy, wys.50mmm, grubość 3mm
12	Wspornik systemowy betonowy do koryt kablowych w tworzywie	56		
13	Montaż kabli zasilających <ul style="list-style-type: none"> <li>YKYżo 5x6</li> <li>YKYżo 5x10</li> <li>YKYżo 5x16</li> </ul>		38 30 130	8 - odcinków, podłączenie 8 agregatów
14	Wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych LgY-UV 1x6		50	
15	Rozdzielnica RWK2 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika PKMZ032</li> <li>demontaż wyłącznika PKMZ016</li> <li>montaż wyłącznika PKMZ020</li> <li>montaż wyłącznika PKMZ440</li> </ul>	6 2 2 2		
16	Rozdzielnica RWK2A istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż wyłącznika PKMZ032</li> <li>demontaż wyłącznika PKMZ020</li> <li>montaż wyłącznika PKMZ440</li> </ul>	1 2 3		

## ETAP 5

	<b>Parter - Piętro 4</b>			
1	Odłączenie istniejących jednostek sufitowych od zasilania	87		
2	Odłączenie istniejących jednostek ściennych od zasilania i ponowne podłączenie w serwerowniach	5		
3	Wykonanie nowej instalacji zasilającej do rezerwowych jednostek ściennych w serwerowniach	5	50	Zasilenie z rezerwowych zabezpieczeń
4	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych bez zmian w instalacji zasilającej	85		
5	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w nowym miejscu, wykonanie instalacji zasilającej od jednostki znajdującej się w pokoju.	2	10	Zamiana jednej jednostki na dwie
6	Podłączenie nowych jednostek sufitowych lub ściennych w nowym miejscu, wykonanie	6	42	Zmiana lokalizacji jednostki w

	instalacji zasilającej od pierwszej puszkii znajdującej się w pokoju lub korytarzu			pokoju, zamiana jednej jednostki na dwie ze zmianą lokalizacji
7	Podłączenie nowych jednostek sufitowych w miejscu wymienianych ze zmianą zasilania, odłączenie od istniejącego zasilania i podłączenie do jednostek w pokoju sąsiednim	2	15	Zmiana zasilania wynika z zmiany jednostki zewnętrznej
8	Podłączenie nowych jednostek w pomieszczeniu w którym nie było klimatyzacji, zasilenie z pokoju obok	5	50	
9	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		50	Pozycja 3
10	Przewód N2XH-J 3x2,5 B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1		117	Łącznie poz.3-8
11	Rozdzielnica R3/5 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
12	Rozdzielnica R3/4 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> </ul>	1 1		
13	Rozdzielnica R3/3 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• demontaż wyłącznika 1p,C10</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 1 1 1 2		
14	Rozdzielnica R3/2 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,AC</li> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 2 1 2		
15	Rozdzielnica R3/1 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika 4p,B16,0,03A,A</li> <li>• demontaż wyłącznika 2p,B16,0,03A,AC</li> <li>• montaż wyłącznika 4p,25A,0,03A,typF</li> <li>• montaż wyłącznika 2p,C16,0,03A,typF</li> </ul>	1 1 1 1		
	Dach			
16	Demontaż kabli zasilających 7 agregatów <ul style="list-style-type: none"> <li>• YKYżo 5x4</li> <li>• YKYżo 5x6</li> </ul>		170 32.	7 odc., podana łączna długość
17	Ułożenie koryt kablowych <ul style="list-style-type: none"> <li>• K200</li> </ul>		105	Ocynk ogniowy zanurzeniowy, wys.50mm, grubość 3mm
18	Wspornik systemowy betonowy do koryt kablowych w tworzywie	84		
19	Montaż kabli zasilających			8 - odcinków,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YKYżo 5x10</li> <li>• YKYżo 5x16</li> </ul>		62 242	podłączenie 8 agregatów
20	Wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych LgY-UV 1x6		50	
21	Rozdzielnica RWK8			nowa-wg schematu
22	Odłączenie kabli zasilających RWK5 (5xYKY 1x240) i wprowadzenie do ich do RWK8			
23	Ułożenie nowych kabli odcinków zasilających RWK8 (5xYKY 1x240)		40m	łączna długość wszystkich żył
24	Demontaż i ponowny montaż masztów odgromowych	2		
25	Ponowne podłączenie masztów przewodem DFeZnφ8 w nowej lokalizacji		5	
	<b>Poziom -1</b>			
26	Demontaż i ponowny montaż jednostek zewnętrznych	2		
27	Demontaż kabli YKYżo 5x2,5		90	2 odcinki, podana łączna długość
28	Montaż kabli YKYżo 3x2,5 w istniejącej trasie		90	2 odcinki, podana łączna długość
29	Rozdzielnica R3/0 istniejąca <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż wyłącznika S303 C16</li> <li>• montaż wyłącznika 2p;C16;0,03A typ F</li> </ul>	2 2		
30	Uszczelnienie EI60	2		
31	Uszczelnienie przez ścianę zewnętrzną	1		
32	Wyłączenie z SSP rozdzielnic RWK8 montaż 1 modułu BX-02/4 , ułożenie 25m przewodu HDGs 2x1,5 w rurce φ18 odpornej na UV	1		