

Spis treści

1. Charakterystyka ogólna
2. Zasilanie
3. Instalacja wewnętrzna
4. Charakterystyka pomieszczeń – Bilans mocy
5. Wytyczne
 - 5.1 Pomieszczenia kuchenne
 - 5.2 Pomieszczenia sanitarne
 - 5.3 Pomieszczenia higieny osobistej
 - 5.4 Pomieszczenia przemysłowe i magazynowe
 - 5.5 Pomieszczenia komunikacyjne
 - 5.6 Instalacja zewnętrzna
6. Dobór zabezpieczeń kabli i przewodów
 - 6.1 Bilans mocy
 - 6.2 Dobór przekroju w.l.z.
 - 6.3 Dobór zabezpieczeń poszczególnych obwodów w RG
 - 6.3.1 Obwód – rozdzielnica RW-1
 - 6.3.2 Obwód – rozdzielnica RW-2
 - 6.3.3 Obwód – rozdzielnica RW-3
 - 6.3.4 Obwód – rozdzielnica RW-4
 - 6.3.5 Obwód – rozdzielnica RW-4.1
7. Obliczenia Impedancji pętli zwarcia
 - 7.1 Impedancja pętli zwarcia w RW-1
 - 7.2 Impedancja pętli zwarcia w RW-2
 - 7.3 Impedancja pętli zwarcia w RW-3
 - 7.4 Impedancja pętli zwarcia w RW-4
8. Instalacja odgromowa
9. Instalacja przeciwprzepięciowa
10. Instalacja przeciwpożarowa
11. Instalacja przeciwporażeniowa
12. Instalacja oświetleniowa
13. Uprawnienia
14. Karty katalogowe

1. Charakterystyka ogólna

Obiektem budowlanym jest budynek Remizy Strażackiej o konstrukcji murowanej zlokalizowany w miejscowości Borowe gm. Mogielnica. Budynek jest dwukondygnacyjny podpiwniczony .

2. Zasilanie

Budynek Remizy Strażackiej zasilony jest przyłączem napowietrznym przewodem 4 x Al. 16mm² Następnie w.l.z. wykonany jest kablem YAKY 4x16 mm² z istniejącego przyłącza napowietrznego i poprowadzony w ziemi do złącza ZK umieszczony na budynku przy wejściu głównym do remizy

Proponuje się :

- likwidację przyłącza wykonanego przewodem 4xAL 16mm² (po stronie Zakładu Energetycznego ZEORK)
- wykonanie przyłącza od strony wejścia głównego do budynku przewodem ASXSn 4x35mm²(po stronie Zakładu Energetycznego ZEORK)
- wykonanie nowego odcinka wewnętrznej linii zasilającej (w.l.z.) na odcinku od zacisków prądowych przy uchwycie ściany budynku do złącza kablowego, który należy ułożyć w rurce osłonowej. (po stronie inwestora)
- wymianę złącza kablowego na złącze kablowe ZK-1+SL-1 z wyniesieniem układu pomiarowego na zewnątrz budynku (po stronie inwestora)
- wykonanie uziemienia złącza kablowego (brak uziemienia istniejącego złącza)

3. Instalacja wewnętrzna

Wewnątrz budynku projektuje się rozdzielnicę główną wraz z pięcioma rozdzielnicami oddziałowymi

- | | |
|---------------------------|---|
| - Rozdzielnica wewnętrzna | RW-1 Parter |
| - Rozdzielnica wewnętrzna | RW-2 Piwnica |
| - Rozdzielnica wewnętrzna | RW-3 pom. Piętro 1 Magazynu, Kuchni, Sala Mała |
| - Rozdzielnica wewnętrzna | RW-4 pom. Piętro 1 Sala Duża- Oświetlenie, Ogrzewanie |
| - Rozdzielnica wewnętrzna | RW-4.1 pom. Piętro 1 Sala Duża –zasilanie sceny |

Instalację wewnątrz budynku należy wykonać w układzie sieciowym TN-C-S zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym w instalacji odbiorczej należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe i jako uzupełnienie ochrony podstawowej od porażeń instalację należy wyposażyć w wyłączniki różnicowo-prądowe.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary i sporządzić protokoły:

- rezystancji izolacji
- badanie wyłączników różnicowo-prądowych
- impedancji pętli zwarcia

- rezystancji uziemienia (dotyczy złącza kablowego ZK)

4. Charakterystyka pomieszczeń – Bilans mocy

<i>Rozdzielnica główna RG</i>	$\sum S_z = 2kW$
<i>Rozdzielnica wewnętrzna RW-1</i>	$\sum S_z = 13kW$
<i>Rozdzielnica wewnętrzna RW-2</i>	$\sum S_z = 6kW$
<i>Rozdzielnica wewnętrzna RW-3</i>	$\sum S_z = 24kW$
<i>Rozdzielnica wewnętrzna RW-4</i>	$\sum S_z = 16kW$
<i>Rozdzielnica wewnętrzna RW-4.1</i>	$\sum S_z = 4kW$
<i>Suma mocy projektowanej założonej wynosi około</i>	$\sum S_z = 65 kW$
Dobraný współczynnik jednoczesności $k=0,5$	

Całkowita moc obliczona

$$S_{obl} = \sum P_z \times k \qquad S_{max} = 32,5kW$$

5. Wytyczne

5.1 POMIESZCZENIA KUCHENNE

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszkę rozgałęźną oprawy oświetleniowe) zastosować jako bryzgoszczelny IP65 zgodnie PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- przewody prowadzić pod tynkiem na wysokości 0,2m – 0,3m od powierzchni sufitu
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,2$ m od poziomu podłoża
- łączniki i gniazda instalować w III strefie zgodnie z PN-91/E 05009/70

5.2 POMIESZCZENIA SANITARNE

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszkę rozgałęźną oprawy oświetleniowe) zastosować jako bryzgoszczelny IP65 zgodnie PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- przewody prowadzić pod tynkiem na wysokości 0,2m – 0,3m od powierzchni sufitu
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,2$ m od poziomu podłoża
- łączniki i gniazda instalować w III strefie zgodnie z PN-91/E 05009/701

5.3 POMIESZCZENIA HIGIENY OSOBISTEJ

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszki rozgałęźne oprawy oświetleniowe) zastosować jako bryzgoszczelny IP65 zgodnie PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- przewody prowadzić pod tynkiem na wysokości 0,2m – 0,3m od powierzchni sufitu
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,2$ m od poziomu podłoża
- łączniki i gniazda instalować w III strefie zgodnie z PN-91/E 05009/701
- oprawy oświetleniowe można zainstalować w II strefie zgodnie z PN-91/E 05009/701

UWAGA! *Nie instalować puszek rozgałęźnych wewnątrz pomieszczeniach toalety*

5.4 *POMIESZCZENIA PRZEMYSŁOWE I MAGAZYNOWE*

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszki rozgałęźne oprawy oświetleniowe) zastosować jako pyłoszczelny IP65 zgodnie PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- przewody prowadzić pod tynkiem na wysokości 0,2m – 0,3m od powierzchni sufitu
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,2$ m od poziomu podłoża
- łączniki i gniazda instalować w III strefie zgodnie z PN-91/E 05009/701

5.5 *POMIESZCZENIA KOMUNIKACYJNE*

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszki rozgałęźne oprawy oświetleniowe) zastosować jako zwykły IPX0 zgodnie z PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- przewody prowadzić pod tynkiem na wysokości 0,2m – 0,3m od powierzchni sufitu
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,2$ m od poziomu podłoża

5.6 *INSTALACJA ZEWNĘTRZNA*

- osprzęt elektroinstalacyjny (łączniki, gniazda, puszki rozgałęźne, oprawy oświetleniowe) zastosować jako bryzgoszczelny IP65 zgodnie PN-92/E-08106 ; PN-IEC 60364-5-51
- łączniki instalować na wysokości $h = 1,5$ m od poziomu podłoża
- gniazda instalować na wysokości $h=1,0$ m od poziomu podłoża

6. Dobór zabezpieczeń kabli i przewodów zgodnie z PN-IEC 60364-4-43

6.1 Bilans mocy

Moc całkowita projektowana wszystkich rozdzielnic

Projekt instalacji elektrycznej wewnątrz budynku Remizy Strażackiej w miejscowości BOROWE

$$\sum S_{RW} + S_{RG} = 65kW$$

Moc zapotrzebowana

$$S = \sum S_{Pr_{oj}} \times k \quad \text{czyli} \quad S = 32,5kW \quad \text{dla } k=0,5$$

$$I_{obl} = \frac{S_{max}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli} \quad I_{obl} = 50,44 A$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 D 63A

6.2 Dobór przekroju kabla zasilającego (włz)

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

Sprawdzamy ASXSn 4x35mm²

$$I_{dop} = 125A$$

$$25A \leq 63A \leq 125A$$

$$125A \geq 69,5A \quad \text{dla czasu zadziałania } t=5s \text{ i } k_2 = 1,6$$

6.3 Dobór zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów w rozdzielnicach głównej RG

6.3.1 Obwód nr 1 - rozdzielnica wewnętrzna RW-1

Moc projektowana

$$\sum S_{Pr_{oj}} = 13kW$$

Moc zapotrzebowana

$$S_{obl} = \sum S_{Pr_{oj}} \times k \quad \text{czyli} \quad S_{max} = 9,1kW \quad \text{dla } k=0,7$$

$$I_{obl} = \frac{S_{obl}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli} \quad I_{obl} = 14,2A$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C 20A

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad \text{dla } k_2 = 1,45$$

Sprawdzamy YDY 5x6mm²

$$I_{dop} = 53A$$

$$14,2A \leq 20A \leq 53A$$

$$53A \geq 20A \quad \text{dla czasu zadziałania } t=0,2s$$

6.3.2 Obwód nr 2 - rozdzielnica wewnętrzna RW-2

Moc projektowana

$$\sum S_{proj} = 6kW$$

Moc zapotrzebowana

$$S_{obl} = \sum S_{proj} \times k \quad \text{czyli } S = 4,2kW \quad \text{dla } k=0,7$$

$$I_{obl} = \frac{S_{obl}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli } I_{obl} = 6,5A$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C 16A

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad \text{dla } k_2 = 1,45$$

Sprawdzamy YDY 5x6mm²

$$I_{dop} = 53A$$

$$6,5A \leq 16A \leq 53A$$

$$53A \geq 20A \quad \text{dla czasu zadziałania } t=0,2s$$

6.3.3 Dobór zabezpieczenia rozdzielnicy wewnętrznej RW-3

Moc projektowana

$$\sum S_{proj} = 24kW$$

Moc zapotrzebowana

$$S_{obl} = \sum S_{proj} \times k \quad \text{czyli} \quad S = 15,6 \text{ kW} \quad \text{dla } k=0,65$$

$$I_{obl} = \frac{S_{obl}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli} \quad I_{obl} = 24,2 \text{ A}$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C 32A

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad \text{dla } k_2 = 1,45$$

Sprawdzamy YDY 5x10mm²

$$I_{dop} = 76 \text{ A}$$

$$15,6 \text{ A} \leq 24,2 \text{ A} \leq 76 \text{ A}$$

$$76 \text{ A} \geq 24,2 \text{ A} \quad \text{dla czasu zadziałania } t=0,2 \text{ s}$$

6.3.4 Dobór zabezpieczenia rozdzielnic wewnętrznej RW-4

Moc projektowana

$$\sum S_{proj} = 20 \text{ kW}$$

Moc zapotrzebowana

$$S = \sum S_{proj} \times k \quad \text{czyli} \quad S = 14 \text{ kW} \quad \text{dla } k=0,7$$

$$I_{obl} = \frac{S_{obl}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli} \quad I_{obl} = 21,7 \text{ A}$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C 32A

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad \text{dla } k_2 = 1,45$$

Sprawdzamy YDY 5x10mm²

$$I_{dop} = 76 \text{ A}$$

$$21,7A \leq 32A \leq 76A$$

$$76A \geq 24,2A$$

dla czasu zadziałania $t=0,2s$

6.3.5 Dobór zabezpieczenia rozdzielnic wewnętrznej RW-4.1

Moc projektowana

$$\sum S_{Proj} = 4kW$$

Moc zapotrzebowana

$$S_{obl} = \sum S_{Proj} \times k \quad \text{czyli} \quad S = 3,8 kW \quad \text{dla } k=0,7$$

$$I_{obl} = \frac{S_{obl}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad \text{czyli} \quad I_{obl} = 5,89 A$$

Na podstawie obliczeń dobieramy wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C 16A

$$I_B \leq I_n \leq I_{dop}$$

$$I_{DD} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad \text{dla } k_2 = 1,45$$

Sprawdzamy YDY 5x 4mm²

$$I_{dop} = 33A$$

$$5,9A \leq 16A \leq 33A$$

$$33A \geq 5,9A$$

dla czasu zadziałania $t=0,2$

7. Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia

7.1 Impedancja pętli zwarcia - rozdzielnica RW-1 gniazdo 230 V

Dane:

$$YDY 5x6 \text{ mm}^2 \quad L=13m$$

$$YDY 3x2,5 \text{ mm}^2 \quad L = 10 m,$$

Impedancja pętli zwarcia zmierzona w RG $Z_{RG} = 0,79\Omega$

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C20A – od RG do RW-1

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301 B16A – od RW-1 do gniazdo Nr 1_3

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia w RW-1

$$R_{RW-1} = 0,04\Omega \quad X_{RW-1} = 0,00104\Omega$$

$$Z_{RW-1} = \sqrt{R_{RW-1}^2 + X_{RW-1}^2} = 0,04001\Omega$$

L.p	R_{RW-1}	X_{RW-1}	Z_{RW-1}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,04000	0,00104	0,04001

$$R_K = R_{RG} + 2 \cdot R_{RW-1} = 0,87002\Omega$$

L.p	Z_{RG}	Z_{RW-1}	Z_K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,79000	0,04001	0,87002

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_K} = 264,36 A \geq I_{W(0,4s)} = \mathbf{200 A}$$

warunek spełniony !

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia najdalej oddalonego gniazda 230V od rozdzielnic RW-1

Gniazdo nr 1_1 L=10m

$$R_{1_1} = 0,0741\Omega \quad X_{1_1} = 0,0008\Omega$$

$$Z_{1_1} = \sqrt{R_{1_1}^2 + X_{1_1}^2} = 0,0741\Omega$$

L.p	R_{1_1}	X_{1_1}	Z_{1_1}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,07410	0,00080	0,07410

$$R_K = R_{RW} + 2 \cdot R_{1_1} = 1,01822\Omega$$

L.p	Z_{RW-1}	Z_{1_1}	Z_K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,87002	0,07410	1,01822

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 225,88 A \geq I_{W(0,4s)} = 80 A$$

warunek spełniony !

7.2 Impedancja pętli zwarcia - rozdzielnica RW-2 gniazdo 230 V

Dane:

YDY 5x6 mm² L=15m

YDY 3x2,5mm² L = 6 m,

Impedancja pętli zwarcia zmierzona w RG $Z_{RG} = 0,79\Omega$

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C20A – od RG do RW-2

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301 B16A – od RW-1 do gniazdo Nr 2_1

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia w RW-2

$$R_{RW-2} = 0,0462\Omega \quad X_{RW-2} = 0,0012\Omega$$

$$Z_{RW-2} = \sqrt{R_{RW-2}^2 + X_{RW-2}^2} = 0,0462\Omega$$

L.p	R_{RW-2}	X_{RW-2}	Z_{RW-2}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,04620	0,00120	0,04622

$$R_K = R_{RG} + 2 \cdot R_{RW-2} = 0,8824\Omega$$

L.p	Z_{RG}	Z_{RW-2}	Z_K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,79000	0,04622	0,88244

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 260,64 A \geq I_{W(0,4s)} = 200 A$$

warunek spełniony !

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia najdalej oddalonego gniazda 230V od rozdzielnicy RW-2

Gniazdo nr 2_1 L=6m

$$R_{2_1} = 0,04446\Omega$$

$$X_{2_1} = 0,00048\Omega$$

$$Z_{2_1} = \sqrt{R_{2_1}^2 + X_{2_1}^2} = 0,04446\Omega$$

L.p	R _{2_1}	X _{2_1}	Z _{2_1}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,04446	0,00048	0,04446

$$R_K = R_{RW} + 2 \cdot R_{2_1} = 0,97136\Omega$$

L.p	Z _{RW-1}	Z _{1_1}	Z _K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,88244	0,04446	0,97136

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_K} = 236,78 A \geq I_{W(0,4s)} = 80 A$$

warunek spełniony !

7.3 Impedancja pętli zwarcia - rozdzielnica RW-3 gniazdo 230 V

Dane:

YDY 5x10 mm² L=15m

YDY 3x2,5mm² L = 19 m,

Impedancja pętli zwarcia zmierzona w RG $Z_{RG} = 0,79\Omega$

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C25A – od RG do RW-3

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301 B16A – od RW-1 do gniazdo Nr 3_13

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia w RW-3

$$R_{RW-3} = 0,02745\Omega$$

$$X_{RW-3} = 0,0012\Omega$$

$$Z_{RW-3} = \sqrt{R_{RW-3}^2 + X_{RW-3}^2} = 0,02748\Omega$$

L.p	R _{RW-3}	X _{RW-3}	Z _{RW-3}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,02745	0,00120	0,02748

$$R_K = R_{RG} + 2 \cdot R_{RW-3} = 0,84496\Omega$$

L.p	Z _{RG}	Z _{RW-3}	Z _K
[.]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,79000	0,02748	0,84496

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 272,2 A \geq I_{W(0,4s)} = 250 A$$

warunek spełniony !

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia najdalej oddalonego gniazda 230V od rozdzielnic RW-3

Gniazdo nr 3_13 L=19m

$$R_{3_13} = 0,14079\Omega \quad X_{3_13} = 0,00152\Omega$$

$$Z_{3_13} = \sqrt{R_{3_13}^2 + X_{3_13}^2} = 0,1408\Omega$$

L.p	R _{3_13}	X _{3_13}	Z _{3_13}
[.]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,14079	0,00152	0,14080

$$R_K = R_{RW-3} + 2 \cdot R_{3_13} = 1,12656\Omega$$

L.p	Z _{RW-3}	Z _{3_13}	Z _K
[.]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,84496	0,14080	1,12656

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 204,16 A \geq I_{W(0,4s)} = 80 A$$

warunek spełniony !

7.4 Impedancja pętli zwarcia - rozdzielnica RW-4 gniazdo 230 V

Dane:

YDY 5x10 mm² L=12m

YDY 3x2,5mm² L = 26 m,

Impedancja pętli zwarcia zmierzona w RG Z_{RG} = 0,79Ω

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 303 C25A – od RG do RW-4

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301 B16A – od RW-4 do gniazdo Nr 4_7

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia w RW-4

$$R_{RW-4} = 0,02196\Omega \quad X_{RW-4} = 0,00096\Omega$$

$$Z_{RW-4} = \sqrt{R_{RW-4}^2 + X_{RW-4}^2} = 0,02198\Omega$$

L.p	R _{RW-4}	X _{RW-4}	Z _{RW-4}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,02196	0,00096	0,02198

$$R_K = R_{RG} + 2 \cdot R_{RW-4} = 0,84496\Omega$$

L.p	Z _{RG}	Z _{RW-4}	Z _K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,79000	0,02198	0,83396

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 275,8A \geq I_{W(0,4s)} = 250 A$$

warunek spełniony !

Sprawdzenie impedancji pętli zwarcia najdalej oddalonego gniazda 230V od rozdzielnic RW-4

Gniazdo nr 4_7 L=26m

$$R_{4_7} = 0,19266\Omega \quad X_{4_7} = 0,00208\Omega$$

$$Z_{3_13} = \sqrt{R_{3_13}^2 + X_{3_13}^2} = 0,19267\Omega$$

L.p	R _{4_7}	X _{4_7}	Z _{4_7}
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,19266	0,00208	0,19267

$$R_K = R_{RW-4} + 2 \cdot R_{4_7} = 1,12656\Omega$$

L.p	Z _{RW-4}	Z _{4_7}	Z _K
[-]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
1	0,83396	0,19267	1,21930

$$I_{K1}'' = \frac{U_N}{Z_k} = 188,6A \geq I_{W(0,4s)} = 80 A$$

warunek spełniony !

inz. Krzysztof Bruczyński
 Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami
 budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Upr. bud. nr MAZ/0147/PWO/2013
 MOIB nr MAZ/IE/06/4/08

8. Instalacja odgromowa zgodnie z PN-IEC 60364-4-443; PN-IEC 60364-5-54

W części naziemnej zwody poziome należy wykonać siatkę z drutu stalowo-ocynkowanego FeZn ϕ 8mm. Do zwodów poziomych należy połączyć wszystkie elementy metalowe i zwody pionowe. Zwody pionowe zaleca się wykonać naprężając drut stalowo-ocynkowany FeZn ϕ 8mm i łącząc z uziemieniem. Zaciski probiercze instalacji odgromowej należy wykonać na wysokości $h = 1\text{ m}$ od poziomu gruntu.

Uziom należy wykonać jako otokowy stosując taśmę stalowo-ocynkowaną FeZn 30x4mm a rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać $R_a = 10\Omega$. Głębokość umieszczenia taśmy (uziomów) powinna być taka, aby przy wysychaniu i zamarzaniu gruntu wartość rezystancji uziemienia $R_a = \text{const}$. Połączenia uziomów w ziemi powinno być zabezpieczone przed korozją przez malowanie.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej

Przeznaczenie	Rodzaj wyrobu	Materiały				
		stal bez pokrycia	stal ocynkowana	cynk	aluminium	miedź
		wymiar znamionowy, mm				
1	2	3	4	5	6	7
Zwody i przewody odprowadzające	konstrukcje metalowe wykorzystywane jako części urządzenia piorunochronnego jak zbrojenie, rury stalowe, drabiny, balustrady, muszty flagowe itp.	bez ograniczenia				

Przeznaczenie	Rodzaj wyrobu	Materiały				
		stal bez pokrycia	stal ocynkowana	cynk	aluminium	miedź
		wymiar znamionowy, mm				
1	2	3	4	5	6	7
Zwody i przewody odprowadzające	drut	—	6	—	10	6
	taśma	—	20x3	—	20x4	20x3
	linka	—	7x2,5	—	—	7x3
	blacha	—	0,5	0,5	1	0,5
Przewody uziemiające	drut	—	6	—	—	6
	taśma	—	20x3	—	—	20x3
Uziomy	druty	8	6	—	—	6
	taśmy	20x4	20x3	—	—	20x3
	ruty	20/2,9	15/2,75	—	—	—
	kształtowniki o grubości ścianki	5	4	—	—	—
Połączenia ochrony wewnętrznej	druty	—	3	—	5	4
	taśmy	—	25x1,0 16x1,5	—	—	—

Tablica 2. Przykłady wykorzystania elementów przewodzących obiektu jako naturalnych części urządzenia piorunochronnego

Pokrycia dachowe	Rodzaj zwodu	Słupy nośne	
		żelbetowe	stalowe
Pokrycie izolacyjne na podłożu nieprzewodzącym	poziomy niski na pokryciu niepalnym lub podwyższony na pokryciu palnym		
Izolacja cieplna niepalna na blaszce wewnętrznej	wykorzystana blacha wewnętrzna		
Izolacja niepalna na płycie żelbetowej (przy dachach wylewnych)	wykorzystane zbrojenie płyty żelbetowej		

Pokrycia dachowe	Rodzaj zwodu	Słupy nośne	
		żelbetowe	stalowe
Blacha zewnętrzna na dachu nie przewodzącym z izolacją niepalną lub trudno zapalną ¹⁾	wykorzystana blacha zewnętrzna		
Izolacja niepalna lub trudno zapalna między blachą zewnętrzną a wewnętrzną	wykorzystana blacha zewnętrzna (połączona z wewnętrzną)		

¹⁾ W przypadku izolacji palnej należy stosować zwody podwyższone.

9. Instalacja przeciwprzepięciowa z PN-IEC 60364-4-443

- 2^o ochrony (podstawowy) - poziom ochrony < 4kV
ochronniki 50kA w stacji transformatorowej
- 3^o ochrony
ochronniki 15kA - poziom ochrony < 1,5kV
w rozdzielni RG
- 4^o ochrony
ochronniki 3/5kA - poziom ochrony < 0,4kV
ochrona odbiorników wg użytkownika

W przypadku zasilania obiektu z linii kablowej, która nie ma połączenia z linią napowietrzną stosowanie ochrony przed przepięciami w sieci nie jest konieczne.

10. Instalacja przeciwpożarowa zgodnie z PN-IEC 60364-4-482

Wyposażenie elektryczne należy dobrać i zainstalować tak aby przerost temperatury w warunkach normalnej pracy i przewidywany przyrost temperatury podczas awarii nie mogły spowodować pożaru. Jeżeli nie ma niebezpieczeństwa zapalenia się otaczających materiałów, nie wymaga się specjalnych środków zapobiegawczych. Jeżeli ze względu na niebezpieczeństwo pożaru jest konieczne ograniczenie prądów zwarciovych w oprze wodowaniu, obwód powinien być zabezpieczony urządzeniem różnicowo-prądowym o prądzie zadziałania nie przekraczającym $\Delta I=0,5A$

Przeciwpowarowe przyciski głównego wyłącznika prądu powinny być umieszczone na zewnątrz budynku w pobliżu głównych wejść do obiektu odpowiednio oznakowane i wewnątrz budynku zlokalizowane w pobliżu stałych urządzeń gaśniczych.

Przeciwpowarowy Główny Wyłącznik Prądu z wyzwalaczem zainstalowany w rozdzielnicy głównej „RG” – umieszczony przy głównym wejściu do budynku .

UWAGA!

W obwodach instalacji przeciwpowarowej należy stosować przewody odpornej na działanie ognia z tworzywa o powłoce bezhalogenowej PH 90.

11.Ochrona przeciwporażeniowa zgodnie z PN-IEC 60364-4-41

Zgodnie z Technicznymi Warunkami Zasilania jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim należy zastosować – **wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe** w układzie sieciowym TN o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta N}=30$ mA (dotyczy instalacji w budynku). Należy tak dobrać wartość lokalnego uziemienia ochronnego R_A , aby został spełniony warunek skuteczności ochrony dla układu sieci TN tj.

$$Z_A * I_a \leq U_o \quad (9.1)$$

gdzie

Z_A – impedancja pętli zwarcia [Ω]

I_a – prąd zapewniający samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $\leq 5s$,

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi [V]

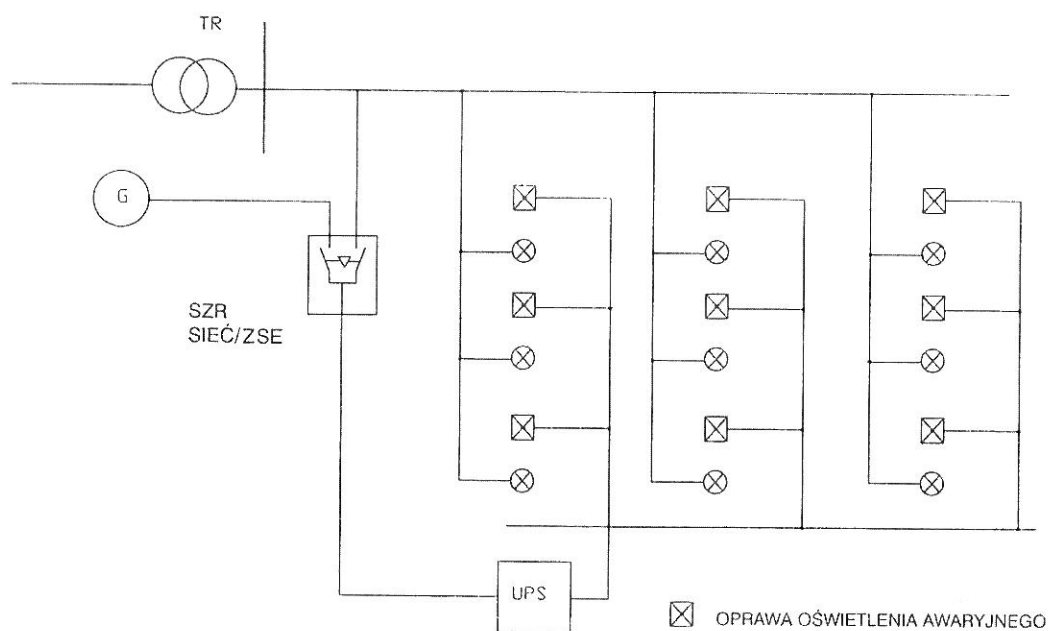
W układzie sieciowym TN wszystkie części przewodzące dostępne powinny być połączone z uziemionym punktem ochronnym PE. Punkt ochronny i punkt neutralny powinny być połączone w złączu. W złączu kablowym wykonać uziemienie punktu ochronnego PE, które powinno wynosić $R_A \leq 10 \Omega$. Ochronie podlegają bolce ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy gniazd, opraw oświetleniowych oraz inne elementy metalowe mogące się znaleźć pod napięciem i będące w zasięgu dotyku przez człowieka. Samoczynne wyłączenie zasilania powinno nastąpić w czasie nie dłuższym niż 5s dla wewnętrznej linii zasilającej, natomiast dla instalacji wewnątrz budynku czas zadziałania zabezpieczeń nie powinien przekroczyć 0,2s.. Przed oddaniem obiektu do eksploatacji sprawdzić skuteczność zadziałania dobranych zabezpieczeń i przedstawić wyniki przy odbiorze w postaci protokołu.

12.Instalacja oświetleniowa zgodnie z PN-71/E 02034

W budynku projektuje się oświetlenie bezpieczeństwa, ewakuacyjne, umożliwiającego po zaniku napięcia, ewakuację ludzi w razie zagrożenia pożarem o czasie działania 2h i minimalnym natężeniu

oświetlenia $E \geq 1 \text{ lx}$. Instalacje oświetlenia bezpieczeństwa można wyposażyć w oprawy oświetleniowe z własnym źródłem zasilania przez co najmniej 2h lub zewnętrzne źródło zasilania UPS. W instalacji oświetlenia bezpieczeństwa należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I = 0,3 \text{ A}$. Obwody wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 oraz (odpowiednimi fragmentami) YDYżo 4x2,5 i YDYżo 5x2,5.

UWAGA ! W przypadku zasilania instalacji oświetlenia bezpieczeństwa z zewnętrznych źródeł (UPS) należy zastosować przewody odporne na działanie ognia z tworzywa o powłoce bezhalogenowej PH 90



Ciągi komunikacyjne	E = 100 lx
Szatnie, umywalnie łazienki, toalety	E = 100 lx
Kuchnie	E = 500 lx
Pomieszczenia produkcyjne	E = 500 lx
Pomieszczenia magazynowe	E = 100 lx
Pomieszczenia personelu	E = 300 lx
Sale zabaw	E = 350 lx