

C Obliczenia techniczne.

1. Obliczenia techniczne dla pompowni P2.1

1.1. Bilans mocy:

Gniazda serwisowe:

$$P_{ig} = 6,0kW$$

Moc pomp:

$$P_{ip} = 9,5kW$$

Moc układów automatyki:

$$P_{ia} = 0,5kW$$

Suma mocy zainstalowanej w szafce zasilająco – sterującej pompownią:

$$P_i = 16,0kW$$

Współczynnik jednoczesności:

$$k_j = 0,625$$

Suma mocy zapotrzebowanej w szafce zasilająco – sterującej pompownią TP2.:

$$P_z = 10,0kW$$

1.2. Prąd obliczeniowy, dobór kabli i zabezpieczeń.

Prąd obliczeniowy dla projektowanej pompowni wynosi:

$$I_b = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} = 16,4A$$

przy $\cos \varphi = 0,88$ dla pomp.

Wartość prądu zabezpieczenia linii kablowej zasilającej pompownię P2.1:

$$I_n = 32A$$

Linia kablowa:

Rozdzielnica zasilająca – rozdzielnica pompowni TP2.: YKYżo 5x10mm

Sposób wykonania: „D” ułożenie kabla w ziemi

Kabel YKYżo 5x10mm²

$$I_z = 52A$$

$$1) \quad 16,4 \leq 32 \leq 52$$

$$2) \quad 51,2 \leq 75,4$$

Oba warunki spełnione.

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.1. Sprawdzenie przy zwarcu w tablicy sterowniczej TP2..

Impedancja pętli zwarcia wynosi:

Transformator 400 kVA	R = 0,007 Ω	X = 0,017 Ω
Kabel Al. 70/700m	R = 0,624 Ω	X = 0,07 Ω
Kabel Cu. 10/10m	R = 0,037 Ω	X = 0,001 Ω
	<u>R = 0,668 Ω</u>	<u>X = 0,088 Ω</u>

$$Z = 0,674 \Omega$$

Warunek podstawowy:

$$1,25 * Z * I_a < U_o$$

Z - obliczona impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w czasie $t = 5$ sek, $k = 4$

$$I_a = 32 \times 4 = 128 \text{ A}$$

U_o – napięcie faza/ziemia

$$Z = 0,674 \Omega$$

$$I_a = 128 \text{ A}$$

$$U_o = 230 \text{ V}$$

$$1,25 * 0,674 * 128 = 108 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zostaje zachowany, ochrona będzie skuteczna.

2.2. Sprawdzenie przy zwarcu w zasuwie Z1.

Impedancja pętli zwarcia wynosi:

Transformator 400 kVA	R = 0,007 Ω	X = 0,017 Ω
Kabel Al. 70/700m	R = 0,624 Ω	X = 0,07 Ω
Kabel Cu. 10/10m	R = 0,037 Ω	X = 0,001 Ω
Kabel Cu. 6/120m	R = 0,747 Ω	X = 0,012 Ω
	<u>R = 1,128 Ω</u>	<u>X = 0,1 Ω</u>

$$Z = 1,419 \Omega$$

Warunek podstawowy:

$$1,25 * Z * I_a < U_o$$

Z - obliczona impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w czasie $t=0,2$ s
 U_o – napięcie faza/ziemia

$$Z = 1,419\Omega \quad I_a = 120 \text{ A} \quad U_o = 230 \text{ V}$$

$$1,25 * 120 * 1,419 = 212,9 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zostaje zachowany, ochrona będzie skuteczna.

3. Sprawdzenie spadku napięcia w tablicy sterująco-zasilającej pompowni w przyłączy od rozdzielni wolnostojącej zewnętrznej.

P – moc zapotrzebowana

$P = 10,0 \text{ kW}$
Kabel Cu 10 mm²
Długość $l = 10 \text{ m}$

$$d_{U1} = \frac{10,0 * 10}{86,4 * 10} = 0,12 \%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

4. Obliczenia dla stacji zbiorczej gazu.

Moc zainstalowana i zapotrzebowana.

Moc zapotrzebowana dla 1 kontenera stacji 1,34 kW
Łączna moc zapotrzebowana dla 2 kontenerów

$$P = 2,7 \text{ kW}$$

Szczytowy prąd wyniesie;

$$I_b = 4,5 \text{ A}$$

Linia kablowa:

Z rozdzielni TW w wiacie garażowej (kompaktory) do rozdzielni w stacji zbiorczej gazu : kabel YKYżo 5x10mm²

Sposób wykonania: „D” ułożenie kabla w ziemi

Kabel YKYżo 5x10mm²

$$I_z = 52 \text{ A}$$

$$1) \quad 4,5 \leq 16 \leq 52$$

$$2) \quad 25,6 \leq 75,4$$

Oba warunki spełnione.

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.1. Sprawdzenie przy zwarciu w tablicy w stacji zbiorczej gazu.

Impedancja pętli zwarcia wynosi:

Transformator 400 kVA	R = 0,007 Ω	X = 0,017 Ω
Kabel Al. 120/200m	R = 0,104 Ω	X = 0,02 Ω
Kabel Cu. 25/200m	R = 0,298 Ω	X = 0,02 Ω
Kabel Cu 10/50	R = 0,038 Ω	X = 0,005 Ω
	<u>R = 0,447 Ω</u>	<u>X = 0,062 Ω</u>

$$Z = 0,452 \Omega$$

Warunek podstawowy:

$$1,25 * Z * I_a < U_o$$

Z - obliczona impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w czasie $t = 5$ sek, $k = 3,5$

$$I_a = 16 \times 3,5 = 56 \text{ A}$$

U_o – napięcie faza/ziemia

$$Z = 0,452 \Omega$$

$$I_a = 56 \text{ A}$$

$$U_o = 230 \text{ V}$$

$$1,25 * 0,452 * 56 = 31,7 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zostaje zachowany, ochrona będzie skuteczna.

3. Sprawdzenie spadku napięcia w tablicy w stacji zbiorczej gazu.

P – moc zapotrzebowana

$$P = 33,0 \text{ kW}$$

$$\text{Kabel Cu } 25 \text{ mm}^2$$

$$\text{długość } l = 200 \text{ m}$$

$$P = 2,7 \text{ kW}$$

$$\text{Kabel Cu } 10 \text{ mm}^2$$

$$\text{Długość } 50 \text{ m}$$

$$d_{U1} = \frac{33,0 * 200}{86,4 * 25} + \frac{2,7 * 50}{86,4 * 10} = 3,22 \%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.