

OBLICZENIA TECHNICZNE OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW OROŃSKO

1. Zapotrzebowanie mocy technologicznej

Zestawienie mocy technologicznej

1.	Punkt zlewny FEK – PAK	–	2,0	kW
2.	Pompa zatapialna PS – 1.03	–	1,1	kW
3.	Krata hakowa KH – 01	–	0,3	kW
4.	Ogrzewanie kraty hakowej	–	4,0	kW
5.	Pompa zatapialna PS – 1.02	–	10,2	kW
6.	Dmuchawy DM – 01 4szt.	–	16,0	kW
7.	Dmuchawa rotacyjna DM – 03	–	7,5	kW
8.	Wirówka dekantacyjna W1 – 302	–	15,0	kW
9.	Kompresor KO – 101	–	3,0	kW
10.	Inny drobny odbiór	–	4,1	kW
Razem		–	49,9	kW

2. Zestawienie mocy w oczyszczalni

a)	technologiczna moc zainstalowana	–	49,9	kW
b)	ogrzewanie pomieszczeń zainstalowane	–	15,5	kW
c)	oświetlenie	–	8,7	kW

Razem $P_i = 74,1$ kW

2.1. Max. Obciążenie

$$P_i \times k_j = P_{sz}$$

$$P_{sz} = 74,1 \text{ kW} \times 0,74 = 54,8 \text{ kW}$$

$$I_{sz} = 98,99 \text{ A}$$

$k_j = 0,74$ dla oczyszczalni

2.2. Moc umowna (przyłączeniowa) zgodnie w.t.p

$P_o = 61,0 \text{ kW}$ wynikająca z zastosowanego zabezpieczenia

Zabezpieczenie zalicznikowe

$$I_{bn} = 100 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe

$$I_{bn} = 125 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w stacji transformatorowej

$$I_{bn} = 160 \text{ A}$$

3. Założenia obliczeniowe

- Długość linii kablowej – 574m
- Kabel energetyczny – YAKY 4x240
- Moc obliczeniowa – $P_o = 61 \text{ kW}$
- Rezystancja linii kablowej – $R_o = 0,1245 \Omega/\text{km}$
- Reaktancja linii kablowej – $X_o = 0,1 \Omega/\text{km}$

4. Spadek napięcia w linii kablowej

$$I_o = I_{bn} = 100 \text{ A}$$

$$\Delta U = \sqrt{(I_o \times R_L)^2 + (I_o \times X_L)^2}$$

$$\Delta U = \sqrt{(100 \times 0,1245 \times 0,574)^2 + (100 \times 0,1 \times 0,574)^2}$$

$$\Delta U = 9,17V$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_n}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{9,17 \cdot 100}{230}$$

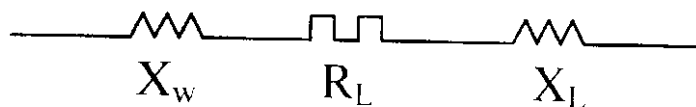
$$\Delta U_{\%} = 3,98\% < U_{dop\%} = 5\%$$

5. Dobór zabezpieczenia w stacji

Prąd zwarcia w stacji transformatorowej po stronie n.n.

$I_{zw} = 4114A$ dane z ZE

Impedancja linii



$$Z = \frac{U}{I_{zw}} + (R_o \cdot l) + (X_o \cdot l)$$

$$Z = \frac{230}{4114} + (0,1245 \cdot 0,574) + (0,1 \cdot 0,574)$$

$$Z = 0,184\Omega$$

$$I_z = \frac{U}{Z} = \frac{230}{0,184}$$

$$I_z = 1250A$$

Zabezpieczenie obwodu w stacji

Bezpiecznik WTNH „gG” 125A k_a 8,4 dla t = 0,4s

Prąd wyłączalny bezpiecznika

$$I_n = k \times I_{bn} = 8,4 \times 125$$

$$I_n = 1050A$$

$$I_n = 1050A < I_z = 1250A$$

Bezpiecznik dobrano prawidłowo

6. Sprawdzenie kabla na prąd cieplny

$$\gamma_c = \frac{I_z \sqrt{Z_t}}{s} = \frac{4114 \sqrt{4}}{240}$$

$Z_t = 4s$ – czas zwarcia

$$\gamma_c = 34,28 \frac{A}{mm^2}$$

$$\gamma_{cdop} = 126 \frac{A}{mm^2} \text{ - z tabeli}$$

$$\gamma_c = 34,28 \frac{A}{mm^2} < \gamma_{cdop} = 126 \frac{A}{mm^2}$$

Kabel dobrano prawidłowo

7. Założenia obliczeniowe do sieci zalicznikowej:

- długość kabla YAKY 4x120 – 68m
- długość kabla YAKY 4x240 – 29m
- długość kabla YAKY 4x25 – 211m
- długość kabla YAKY 5x10 – 81m
- moc obliczeniowa dla kabla YAKY 4x120 i YAKY 4x120 – 61kW
- moc obliczeniowa dla kabla YAKY 4x25 – 2,5kW
- moc obliczeniowa dla kabla YAKY 5x10 – 7,6kW
- reaktancja dla linii kablowej – $X_0 = 0,1 \Omega/\text{km}$
- rezystancja
 - $R_{0,20} = 0,253 \Omega/\text{km}$
 - $R_{0,25} = 1,217 \Omega/\text{km}$
 - $R_{0,10} = 1,82 \Omega/\text{km}$

8. Spadek napięcia

$$I_0 = 100\text{A}$$

A. Układ pomiarowy – rozdzielnica główna

$$\Delta U = \sqrt{(I_0 \times 0,1245 \times 0,029)^2 + (I_0 \times 0,1 \times 0,029)^2}$$

$$\Delta U = 0,46\text{V}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_n} = \frac{0,46 \cdot 100\%}{230} = 0,20\%$$

Spadek napięcia od stacji transformatorowej do rozdzielnicy RG

$$\Delta U_{\%} = 3,98 + 0,2$$

$$\Delta U_{\%} = 4,18\% < U_{\%} = 5\%$$

B. Rozdzielnica główna – ZK3a – R

$$\Delta U = \sqrt{\left(\frac{54800}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 0,253 \times 0,068\right)^2 + \left(\frac{54800}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 0,1 \times 0,068\right)^2}$$

$$\Delta U = 1,8\text{V}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_n} = \frac{1,8 \cdot 100\%}{230} = 0,78\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,78\% < U_{\%} = 1\%$$

C. Rozdzielnica główna linia oświetlenia.

$$\Delta U = \sqrt{\left(\frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 0,5 \times 1,217 \times 0,211\right)^2 + \left(\frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 0,5 \times 0,1 \times 0,211\right)^2}$$

$$\Delta U = 0,56\text{V}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_n} = \frac{0,56 \cdot 100\%}{230} = 0,24\%$$

Całkowity spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = 3,98 + 0,20 + 0,24$$

$$\Delta U_{\%} = 4,42\% < U_{\%} = 5\%$$

D. Rozdzielnica główna – złącze kablowe ZK – 1a+R

$$\Delta U = \sqrt{\left(\frac{7600}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 1,82 \times 0,081\right)^2 + \left(\frac{7600}{\sqrt{3} \cdot 400 \times 0,8} \times 0,1 \times 0,081\right)^2}$$

$$\Delta U = 2,06V$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_n} = \frac{2,06 \cdot 100\%}{230} = 0,89\%$$

Całkowity spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = 3,98 + 0,20 + 0,89$$

$$\Delta U_{\%} = 5,07\% < U_{dep} = 7,5\%$$

Kable dobrano prawidłowo