

### 14.3. Dobór linii kablowych po stronie SN-15kV. Zwarcie.

Przyjmuje się, że moc zwarcia nie przekroczy 250MVA.

Parametry zwarcia systemu elektroenergetycznego:

Impedancja zastępcza systemu:

$$Z_{kQ} = \frac{1,1 \cdot U_n^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot (15 \cdot 10^3)^2}{250 \cdot 10^6} = 0,99 \Omega$$

Reaktancja zastępcza systemu:

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,975 \Omega$$

Rezystancja zastępcza systemu:

$$X_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,0975 \Omega$$

Prąd zwarcia trójfazowego (symetrycznego):

$$I''_{k3} = \frac{S''_{kQ}}{\sqrt{3} \cdot U_N} = 9,62 kA$$

Współczynnik udaru

$$\chi = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_k}{X_k}} = 1,75$$

Prąd udarowy:

$$i_p = \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 24,6 kA$$

Stała czasowa obwodu zwarcia:

$$T = \frac{tg \varphi_k}{\omega} = \frac{X_{kQ}}{\omega \cdot R_{kQ}} = \frac{0,975}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,0975} = 0,032 s$$

Czas trwania zwarcia:

$$T_K = 0,5$$

$$T_K > 10T \Rightarrow I_{th} \approx I_{k3}$$

Średnia temperatura przy zwarcu:

Dla przewodów w izolacji etylenowo-propylenowej EPR:

$$\tau_{pz} = 90^{\circ}C$$

$$\tau_{dz} = 250^{\circ}C$$

$$\tau_{sr} = \frac{\tau_{pz} + \tau_{dz}}{2} = \frac{250 + 90}{2} = 170^{\circ}C$$

Średnia konduktywność materiału:

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + \alpha(\tau_{sr} - 20)} = \frac{35}{1 + 0,004 \cdot 150} = 21,88 \left[ \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \right]$$

Jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarciowa:

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_K}} = \sqrt{21,88 \cdot 2,48 \cdot \frac{160}{1}} = 93,15$$

Wymagany minimalny przekrój kabla SN:

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_K}{1}} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{k3}^2 \cdot T_K}{1}} = \frac{1}{93,15} \cdot \sqrt{\frac{9,62 \cdot 0,5}{1}} = 73 mm^2$$

Przyjmuję kabel 3 x XRUHAKXS 1x240 12/20kV przekrój żyły powrotnej 50mm<sup>2</sup>

Kable dobrane prawidłowo.