

12. OBLICZENIA TECHNICZNE

12.1 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

Stacja transformatorowa: **Stacja SN/nN BBZ30609 Zembrzyce Kolejowa**

Obwód nN: **Obw.3-Kolejowa**

Obliczenia obciążeń gałęzi obwodu zrealizowano w oparciu o materiały udostępnione przez TAURON Dystrybucja S.A. oraz inwentaryzacje własną sieci nN. Zakłada się równomierne obciążenie każdej z faz.

Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażień w tym obliczenia impedancji pętli zwarcia wykonano dla układu pracy sieci TN-C.

Nr stacji		Wyszczególnienie			RT [Ω]	XT [Ω]						
Stacja SN/nN BBZ30609 Zembrzyce Kolejowa, Obwód nN: Obw.3-Kolejowa		Transformator 250kVA			0,008	0,049						
Nr słupa/ złącza	Typ przewodu/ kabla	Przekrój	Materiał	Długość	RL [Ω]	XL [Ω]	RL [Ω]	XL [Ω]	Z _{pętli}	Zabezpieczenie		Zs*I _a
		mm2	AL=38; Cu=58	m			SUMA odcinków	SUMA odcinków	Ω	In [A]	Ia [A]	[V]
Linia kablowa	YAKY 4x120	120	38	50	0,011	0,005	0,011	0,005	0,012	80	463	7,0
Zk2b-1P	NA2XY-J 4x120	120	38	44	0,010	0,004	0,02	0,01	0,023	80	463	13,1
SUMA:				94	0,03	0,06						

Z_{pętli} =

Zs = Z_{pętli} * 1,25

0,065

0,081

Ω

Ω

$$Z_{PE\bar{T}LI} = \sqrt{R_{PE\bar{T}LI}^2 + X_{PE\bar{T}LI}^2}$$

$$Z_{P\acute{E}TLI} = \sqrt{R_{P\acute{E}TLI}^2 + X_{P\acute{E}TLI}^2}$$

Skuteczność ochrony przed porażeniem elektrycznym przez samoczynne wyłączenie zasilania jest spełniona jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

Warunek skutecznej ochrony przed porażeniem elektrycznym przez samoczynne wyłączenie zasilania, realizowany przez zabezpieczenie obwodu w stacji jest: **spełnione**.

Prąd wyłączalny **I_a** według charakterystyk czasowo-prądowych dla t=5s dla zastosowanego bezpiecznika WT-2/gG 80A, wynosi: I_a = 463A

U _o =		230	V	WARUNEK NIESPEŁNIONY
I _a =		463	A	
Zs*I _a ≤ U _o	37,65	≤	230	
Zs ≤ U _o / I _a	0,081	≤	0,5	

12.2 Zabezpieczenie przedlicznikowe i zalicznikowe

Zabezpieczenia dobrano w oparciu o Standard techniczny nr 1/DMN/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN TAURON Dystrybucja S.A. (wersja trzecia).

Zabezpieczenie przedlicznikowe dobrano jako: **WT-00/gG 50A**.

Zabezpieczenie zalicznikowe projektuje się jako ogranicznik mocy bez członu zwarciovęg

P_K - moc przyłączeniowa 20kW;

I_B - prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_k}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{20000}{\sqrt{3} * 400 * 0,96} = 31,04 \text{ A}$$

Zabezpieczenie zalicznikowe dobrano ogranicznik mocy, z dostępną dla odbiorcy dźwignią załącz/włącz I_N 32A – w szafce pomiarowej zlokalizowanej na stanowisku słupowym.

12.3 Sprawdzenie przekroju kabla ziemnego nN na długotrwałą obciążalność prądową.

Warunki:

prąd obliczeniowy	$I_B =$	31,040	A
wartość zabezpieczenia	$I_N =$	32	A
obciążalność	$I_Z =$	242	A

Sprawdzenie:

$I_B \leq I_N \leq I_Z$					WARUNEK SPEŁNIONY
31,040	≤	32	≤	242	
$I_2 \leq k_2 \times I_N$					
$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$					
1,6 x 32	≤	1,45 x 242			
					WARUNEK SPEŁNIONY
51,2	≤	350,9			

Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń

- warunek jest spełniony

12.4 Obliczenia spadku napięcia

Dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U \% = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_0 \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

I_0 - prąd obliczeniowy obciążenia przewodu lub kabla [A];

U_{nf} - znamionowe napięcie fazowe [V];

U_n - znamionowe napięcie międzyfazowe [V];

$$\Delta U \% = 0,26\%$$

Wyniki obliczeń spadku napięcia

- warunek jest spełniony

12.5 Obliczenia rezystancji projektowanych uziemień.

Uziemienie ZK2b-1P

Dnia 08.09.2022 r zmierzono wartość rezystywności gruntu metodą czteroelektrodową.

Pomiaru dokonano w miejscu lokalizacji proj. zestawu złączowo-pomiarowego.

Uwzględniając sezonowy współczynnik zmian rezystywności wynik kształtuje się następująco:

Miejsce pomiaru Rezystywność [Ωm]

Średnia rezystywność gruntu $\rho = 143 \Omega m$ (grunt gliniasty/piasek/żwir);

Uziomu poziomy: $l=2m$

Uziomu pionowy: $l=3m$

Bednarka: FeZn30x4

Wymagana rezystancja uziemienia: $R \leq 30 \Omega$

ZK2b-1P				
Typ uziomu	Długość [m]	Obliczona rezystancja [Ω]	$\bar{\rho}$	FeZn
Uziom otokowy	0,1	1048,63	143	0,04
Uziom poziomy	2	104,86	143	0,04
Uziom pionowy	3	27,35	143	
$1/RW = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$		0,05		
RW		21,25		

Rezystancja wypadkowa proj. uziomu ochronnego

$$R_w = 21,25 \Omega$$

$$21,25 \Omega < 30 \Omega$$

Wartość rezystancji projektowanego uziemienia sprawdzić na podstawie pomiarów. W razie uzyskania większej wartości rezystancji uziemienia uziom należy rozbudować (np. dodatkowe uziomy szpilkowe przyłączone do płaskownika stalowego). Odległość pomiędzy uziomami pionowymi nie powinna być mniejsza niż głębokość pograżenia uziomu pionowego.