

12. OBLICZENIA TECHNICZNE

12.1 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

Stacja transformatorowa: **Stacja SN/nN BBZ30881 Kojszówka Brzanki**

Obwód nN: **Osielec BBZ30881/5**

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 porażenia w tym obliczenia impedancji pętli zwarcia wykonano dla układu pracy sieci TN-C.

Nr stacji		Wyszczególnienie			RT [Ω]	XT [Ω]						
Stacja SN/nN BBZ30881 Kojszówka Brzanki Obwód nr 5: - Osielec		Transformator 100 kVA			0,028	0,118						
Nr słupa/ złą- cza	Typ przewodu/ ka- bla	Przekrój	Materiał	Długość	RL [Ω]	XL [Ω]	RL [Ω]	XL [Ω]	Zpętli	Zabezpieczenie		Zs*Ia
		mm2	AL=38; Cu=58	m			SUMA odcinków	SUMA odcinków	Ω	In [A]	Ia [A]	[V]
Linia napo	AL 4x35	35	38	69	0,052	0,007	0,05	0,007	0,052	80A	463	30,3
Linia kablowa	YAKXS 4x35	35	38	321	0,241	0,032	0,29	0,04	0,296	80A	463	171,2
ZK2b-1P	Na2XY-J 4x35	35	38	7	0,005	0,001	0,3	0,04	0,301	80A	463	174,3
SUMA:				397	0,33	0,16						
Zpętli =					0,362	Ω						
Zs = Zpętli * 1,25					0,453	Ω						

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

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

$$Z_S * I_a \leq U_o$$

Skuteczna ochrony przed porażeniem elektrycznym przez samoczynne wyłączenie zasilania będzie realizowana **przez zabezpieczenie przedlicznikowe** w zestawie złączowo-pomiarowym.

Projektuje się: **WT-00/gG 50A.**

Prąd wyłączalny I_a według charakterystyk czasowo-prądowych dla $t=5s$ dla zastosowanego bezpiecznika WT-00/gG 50A, wynosi: $I_a = 121A$

U₀ =		230	V	WARUNEK SPEŁNIONY
I_a =		121	A	
Zs*I_a ≤ U₀	54,81	≤	230	
Zs ≤ U₀ / I_a	0,453	≤	1,9	

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 14kW;

I_B - prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_k}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{14000}{\sqrt{3} * 400 * 0,96} = 21,728 \text{ A}$$

Zabezpieczenie zalicznikowe dobrano ogranicznik mocy, z dostępną dla odbiorcy dźwignią załącz/włącz In 25A – w szafce pomiarowej zlokalizowanej na stanowisku słupowym.

12.3 Sprawdzenie przekroju kabla ziemnego nN na długotrwałą obciążalność prądową.

Warunki:

prąd obliczeniowy	$I_B =$	21,728	A
wartość zabezpieczenia	$I_N =$	25	A
obciążalność	4x35mm²	$I_Z =$	115
			A

Sprawdzenie:

Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń

- warunek jest spełniony

$I_B \leq I_N \leq I_Z$					WARUNEK SPEŁNIONY
21,728	\leq	25	\leq	115	
$I_2 \leq k_2 \times I_N$		$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$			WARUNEK SPEŁNIONY
1,6 x 25	\leq	1,45 x 115			
					WARUNEK SPEŁNIONY
40	\leq	166,75			

12.4 Obliczenia spadku napięcia

Dla obwodów trójfazowych

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

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

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

U_n - znamionowe napięcie międzyfazowe [V];

$$\Delta U \% = 3,17\%$$

Wyniki obliczeń spadku napięcia

- warunek jest spełniony

12.5 Obliczenia rezystancji projektowanych uziemień.

Uziemienie ZK2b-1P

Dnia 09.09.2022 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 [Ω m]

Średnia rezystywność gruntu $\rho = 110\Omega$ m (grunt gliniasty/piasek/żwir);

Uziomu poziomy: $l=2$ m

Uziomu pionowy: $l=3$ m

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	806,64	110	0,04
Uziom poziomy	2	80,66	110	0,04
Uziom pionowy	3	21,04	110	
$1/RW=1/R1+1/R2+1/R3$		0,06		
RW		16,35		

Rezystancja wypadkowa proj. uziomu ochronnego

$$R_w = 16,35\Omega$$

$$16,35\Omega < 30\Omega$$

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.