

12. OBLICZENIA TECHNICZNE

12.1 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

Stacja transformatorowa: **Stacja SN/nN BBZ30487 Sucha Podksiężę**

Obwód nN: **BBZ30487/1 Dół**

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 BBZ30487 Sucha Podksiężę Obwód nr: 1 Dół		Transformator 100 kVA			0,028	0,118						
Nr słupa/ złącza	Typ przewodu/ kabla	Przekrój	Materiał	Długość	RL [Ω]	XL [Ω]	RL [Ω]	XL [Ω]	Z _{pętli}	Zabezpieczenie		Zs*la
		mm ²	AL=38; Cu=58	m			SUMA odcinków	SUMA odcinków	Ω	In [A]	Ia [A]	[V]
Linia napo	AsXSn 4x70	70	38	14	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005	100A	595	4,1
Linia napo	AL 4x50	50	38	245	0,129	0,025	0,13	0,026	0,137	100A	595	101,7
Linia napo	Al 4x35	35	38	544	0,409	0,054	0,54	0,08	0,549	100A	595	408,4
Linia kablowa	YAKXS 4x120	35	38	25	0,019	0,003	0,56	0,08	0,568	100A	595	422,5
SUMA:				828	0,59	0,2						
Z _{pętli} =					0,623	Ω						
Zs = Z _{pętli} * 1,25					0,779	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:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

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

Projektuje się: **WT-00/gF 50A.**

Prąd wyłączalny Ia według charakterystyk czasowo-prądowych dla t=5s dla zastosowanego bezpiecznika **WT-00/gF 50A**, wynosi: **Ia = 121A**

U ₀ =		230	V	WARUNEK SPEŁNIONY
Ia =		121	A	
Zs*Ia ≤ U ₀	94,25	≤	230	
Zs ≤ U ₀ / Ia	0,779	≤	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 zwarciovego

P_K - moc przyłączeniowa 10kW;

I_B - prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_K}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{10000}{\sqrt{3} * 400 * 0,96} = 15,520 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie zalicznikowe dobrano ogranicznik mocy, z dostępną dla odbiorcy dźwignią załącz/włącz In 16A – w szafce pomiarowej zlokalizowanej w granicy posesji.

Warunki:

prąd obliczeniowy	$I_B =$	15,520	A
wartość zabezpieczenia	$I_N =$	16	A
obciążalność	4x120mm²	$I_Z =$	242 A

Obliczenia:

$I_B \leq I_N \leq I_Z$					WARUNEK SPEŁNIONY
15,520	≤	16	≤	242	
$I_2 \leq k_2 \times I_N$		$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$			WARUNEK SPEŁNIONY
1,6 x 16	≤	1,45 x 242			
25.6	≤	350.9			

Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń

- warunek jest spełniony

12.3 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];

$$\Delta U \% = 6,02$$

Wyniki obliczeń spadku napięcia

- warunek jest spełniony

12.4 Obliczenia rezystancji projektowanych uziemień.

Uziemienie ZK2b-1P

Dnia 08.11.2022 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 $\rho = 141 \Omega$ 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	1033,96	141	0,04
Uziom poziomy	2	103,4	141	0,04
Uziom pionowy	3	26,97	141	
$1/RW=1/R1+1/R2+1/R3$		0,05		
RW		20,96		

Rezystancja wypadkowa proj. uziomu ochronnego

$$R_w = 20,96 \Omega$$

$$20,96 \Omega < 30 \Omega$$

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.