

## 12. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 12.1 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

Stacja transformatorowa: **Stacja SN/nN BBZ30972 Zembrzyce Zarąbki**

Obwód nN: **Obwód 1 Kierunek Zembrzyce**

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 BBZ30972 Zembrzyce Zarąbki, Obwód nN: Obwód 1 kierunek Zembrzyce		Transformator 100kVA			0,028	0,118						
Nr słupa/ złącza	Typ przewodu/ kabla	Przekrój	Materiał	Długość	RL [Ω]	XL [Ω]	RL [Ω]	XL [Ω]	Zpętli	Zabezpieczenie		Zs*la
		mm <sup>2</sup>	AL=38; Cu=58	m			SUMA odcinków	SUMA odcinków	Ω	In [A]	Ia [A]	[V]
Linia napo	AL 4x50	50	38	28	0,015	0,003	0,015	0,003	0,015	80	463	8,7
Zk2b-1P	NA2XY 4x120	120	38	6	0,001	0,001	0,02	0	0,016	80	463	9,5
SUMA:				34	0,04	0,12						
Zpętli =					0,129	Ω						
Zs = Zpętli * 1,25					0,161	Ω						

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

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

$$Z_S * I_a \leq U_0$$

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

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

U <sub>0</sub> =		230	V	WARUNEK SPEŁNIONY
Ia =		463	A	
Zs*Ia ≤ U <sub>0</sub>	74,51	≤	230	
Zs ≤ U <sub>0</sub> / Ia	0,161	≤	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 zwarcioweg

$P_K$  - moc przyłączeniowa 10kW;

$I_B$  - prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_k}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{10000}{\sqrt{3} * 400 * 0,96} = 15,52 \text{ A}$$

**Zabezpieczenie zalicznikowe** dobrano ogranicznik mocy, z dostępną dla odbiorcy dźwignią załącz/włącz  $I_n$  16A – w szafce pomiarowej zlokalizowanej na stanowisku słupowym.

## 12.3 Sprawdzenie przekroju kabla ziemnego nN na długotrwałą obciążalność prądową.

Warunki:

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

Sprawdzenie:

$I_B \leq I_N \leq I_Z$					WARUNEK SPEŁNIONY
15,520	$\leq$	16	$\leq$	242	
$I_2 \leq k_2 \times I_N$		$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$			WARUNEK SPEŁNIONY
1,6 x 16	$\leq$	1,45 x 242			
25,6	$\leq$	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];

$$\Delta U \% = 0,18\%$$

Wyniki obliczeń spadku napięcia

- warunek jest spełniony

## 12.5 Obliczenia rezystancji projektowanych uziemień.

### Uziemienie ZK2b-1P

Dnia 26.08.2022 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 [ $\Omega m$ ]

Średnia rezystywność gruntu  $\rho = 105 \Omega m$  (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 [ $\Omega$ ]	$\bar{\rho}$	FeZn
Uziom otokowy	0,1	769,97	105	0,04
Uziom poziomy	2	77	105	0,04
Uziom pionowy	3	20,08	105	
$1/RW=1/R1+1/R2+1/R3$		0,06		
RW		15,61		

Rezystancja wypadkowa proj. uziomu ochronnego

$$R_w = 15,61 \Omega$$

$$15,61 \Omega < 30 \Omega$$

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.