

Egz. 1

## PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa i adres obiektu budowlanego: Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0,4 kV, linia napowietrzna nN 0,4 kV w m. Morawka, gm. Gołymin Ośrodek, Olszewka, gm. Sońsk

Zakres opracowania: Wymiana napowietrznej stacji transf. SN/nN 15/0,4 kV, demontaż linii napowietrznej nN, przebudowa linii napowietrznej nN

Jednostka ewidencyjna: 140204\_2 Gołymin-Ośrodek  
140209\_2 Sońsk

Obręb ewidencyjny 140204\_2.0008 Morawka  
140209\_2.0025 Olszewka

Numery ewid. działek: 22/3, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 48, 49, 50, 51, 53,  
54/2, 56/3, 56/4 – Morawka  
35, 36, 38/3 – Olszewka

Branża, kat. obiektu bud: Elektryczna XXVI

Inwestor: ENERGA – OPERATOR Spółka Akcyjna w Gdańsku  
80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130  
Oddział w Płocku  
09-400 Płock, ul. Wyszogrodzka 106

Nr umowy: PJ02237/19

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień, spec.	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Robert Liberadzki	MAZ/0060/POOE/10	02.08.2022	<i>mgr inż. Robert Liberadzki</i>
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Koriat	MAZ/0583/PBE/19	02.08.2022	<i>mgr inż. Grzegorz Koriat</i>
Asystent projektanta	mgr inż. Piotr Tarka		02.08.2022	<i>Piotr Tarka</i>

PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ  
MAZ/0060/POOE/10 (02.08.2022)  
tel. +48 602 222 75/10  
mgr inż. Grzegorz Koriat  
uprawnienia do projektowania i instalowania urządzeń elektroenergetycznych  
MAZ/0583/PBE/19

## OPIS TECHNICZNY

### Demontaż

Demontaż stacji transformatorowej SN/nN nr T720359 oraz dwa obwody napowietrznej linii nN zasilanej z tej stacji wykonanej przewodami:

- AL. 4x25 mm<sup>2</sup> - 462 m,
- AL. 4x35 mm<sup>2</sup> - 668 m,
- AL. 4x50 mm<sup>2</sup> - 1496 m,
- AsXSn 4x50 mm<sup>2</sup> - 342 m

wraz ze stanowiskami słupowymi wykonanymi z żerdzi ŻN.

### Stacja transformatorowa 15/0,4 kV

Na działce nr 39 w m. Morawka w miejscu wskazanym w projekcie zagospodarowania terenu wymienić istniejącą napowietrzną słupową stację transformatorową 15/0,4 kV T720359 Morawka typu ŻH-15-20/100 na napowietrzną słupową stację transformatorową 15/0,4 kV typu STN-12-20/250/I/Sp.

### Napowietrzna linia nN

#### Linia napowietrzna nN – obwód nr 1

Z rozdzielnic nN projektowanej stacji transformatorowej wykonać napowietrzną linię nN do proj. stanowiska słupowego nN nr 720359-01 12 o długości całkowitej 657 m (w tym 632 m trasy) przewodem AsXSn 4x95 mm<sup>2</sup> oraz od stanowiska słupowego nr 720359-01 8 do 720359 -01 8/12 przewodem AsXSn 4x95 mm<sup>2</sup> o długości całkowitej 626 m (w tym 578 m trasy).

#### Linia napowietrzna nN – obwód nr 2

Z rozdzielnic nN projektowanej stacji transformatorowej wykonać napowietrzną linię nN do proj. stanowiska słupowego nN nr 720359-02 27 o długości całkowitej 1396 m (w tym 1326 m trasy) przewodem AsXSn 4x95 mm<sup>2</sup>.

#### Linia napowietrzna nN – obwód nr 4

Z rozdzielnic nN projektowanej stacji transformatorowej wykonać napowietrzną linię nN do proj. stanowiska słupowego nN nr 720359-04 11 o długości całkowitej 564 m (w tym 541 m trasy) przewodem AsXSn 4x95 mm<sup>2</sup> oraz od stanowiska słupowego nr 720359-04 6 do 720359-04 6/2 przewodem AsXSn 4x50 mm<sup>2</sup> (z demontażu) o długości całkowitej 71 m (w tym 68 m trasy).

# OBLICZENIA TECHNICZNE - OBWÓD NR 1

## 1. Dobór mocy transformatora

$i$  - ilość odbiorców zasilanych z danego transformatora

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_j$  - moc jednostkowa [kW]

$P_1$  - moc przyłączeniowa [kW]

$P_0 = [(P_j * i) + P_1] * i * k_j$  [kW]

$S_0$  - wartość mocy pozornej [kVA]

moc istniejącego transformatora [kVA]

$\cos\varphi$

$S_0 = P_0 / \cos\varphi$

11
0,3
7,5
0
24,75
0,97
26
63

**Obliczona moc pozorna jest mniejsza od mocy istniejącego transformatora, zatem nie ma konieczności jego wymiany.**

## 2. Dobór zabezpieczeń na obwodzie nN

### 2.1 Obliczenie mocy szczytowej obwodu

$i$  - ilość odbiorców zasilanych z danego obwodu (bez przyłączanego)

$P$  - wartość mocy zainstalowana u jednostkowego odbiorcy [kW]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_{odb}$  - wartość mocy zainstalowana u odbiorcy przyłączanego [kW]

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$P_0$  - wartość mocy szczytowej obwodu [kW]

3
7,5
0,7
0
230

$$P_0 = (P * i + P_{odb}) * k_j \text{ [kW]}$$

$$P_0 = 15,75 \text{ kW}$$

### 2.2 Obliczenie prądu szczytowego obwodu i bezpiecznika

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$\cos\varphi$

$k_b$  - współczynnik bezpieczeństwa (10%)

$I_s$  - prąd szczytowy obwodu [A]

$I_b$  - prąd bezpiecznika [A]

230
0,97
1,1

$$I_s = \frac{P_0}{3 * U_f * \cos\varphi} \text{ [A]}$$

$$I_s = 23,53 \text{ A}$$

$$I_b = k_b * I_s \text{ [A]}$$

$$I_s = 25,89 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w stacji : WT-1/gF 80 A

Zabezpieczenie obwodu na st. Nr 720359-01 8/9 : WT-1/gF 50 A

### 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - do st. nr 720359-01 8/9

T720359

P	Rtr	Xtr
kVA	$\Omega$	$\Omega$
63	0,047	0,1040

długość przęsła L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	Rk [ $\Omega$ /km]	Xk [ $\Omega$ /km]	RI [ $\Omega$ ]	XI [ $\Omega$ ]
855	4x95	AsXSn	0,320	0,082	0,274	0,070
	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,274	0,070

3.1 Obliczanie reakcji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,244$$

3.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 0,594$$

3.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 0,642$$

3.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 298 \text{ A}$$

3.5 Obliczanie prąd saocznego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp.  $I_b$ - prąd znamionowy bezp. w stacji

k	$I_b$	$I_w$
-	[A]	[A]
2,5	80	200

A

3.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 298 \text{ A}$$

$$I_w = 200 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**

#### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - koniec obwodu

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsła L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
855	4x95	AsXSn	0,320	0,082	0,274	0,070
51	4X50	Al.	0,614	0,360	0,031	0,018
212	4x25	Al.	1,226	0,360	0,260	0,076
36	4x16	AsXSn	1,910	0,091	0,069	0,003
					0,634	0,168

4.1 Obliczanie reaktancji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,440$$

4.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 1,314$$

4.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 1,386$$

4.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 138 \text{ A}$$

4.5 Obliczanie prąd saocznego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp. I<sub>b</sub>- prąd znamionowy bezp. Na sł. 720329-01 8/9

k	I <sub>b</sub>	I <sub>w</sub>
-	[A]	[A]
2,5	50	125

A

4.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 138 \text{ A}$$

$$I_w = 125 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**

## 5. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

$$\Delta U = \frac{P_s * k_j * L * 100000}{\gamma * S * 400^2}$$

gdzie :

$P_s$  - suma mocy szczytowych odbiorców [ kW ]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$L$  - długość odcinka linii [ m ]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla aluminium Al 35 [ $\Omega \cdot m$ ]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla miedzi Cu 55 [ $\Omega \cdot m$ ]

$S$  - przekrój przewodu [ mm<sup>2</sup> ]

Nr słupa	ilość odbiorców	$P_s$ [ kW ]	$k_j$ -	$L$ [ m ]	100000/400 <sup>2</sup> -	$\gamma$ [ $\Omega \cdot m$ ]	$S$ [ mm <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [ % ]
1	0	0	0,7	50	0,63	35	95	0,15
2	0	0	0,7	50	0,63	35	95	0,15
3	0	0	0,7	53	0,63	35	95	0,16
4	0	0	0,7	54	0,63	35	95	0,16
5	0	0	0,7	57	0,63	35	95	0,17
6	0	0	0,7	57	0,63	35	95	0,17
7	0	0	0,7	55	0,63	35	95	0,16
8	1	7,5	0,7	60	0,63	35	95	0,18
8/1	0	0	0,7	44	0,63	35	95	0,09
8/2	0	0	0,7	45	0,63	35	95	0,09
8/3	0	0	0,7	40	0,63	35	95	0,08
8/4	0	0	0,7	39	0,63	35	95	0,08
8/5	0	0	0,7	53	0,63	35	95	0,10
8/6	0	0	0,7	46	0,63	35	95	0,09
8/7	0	0	0,7	46	0,63	35	95	0,09
8/8	0	0	0,7	53	0,63	35	95	0,10
8/9	1	7,5	0,8	53	0,63	35	50	0,23
8/9/1	0	0	0,8	51	0,63	35	25	0,22
8/9/2	0	0	0,8	47	0,63	35	25	0,20
8/9/3	0	0	0,8	40	0,63	35	25	0,17
8/9/4	0	0	0,8	68	0,63	35	25	0,29
8/9/5	1	7,5	1	57	0,63	35	25	0,31
SUMA	3	23		1118				3,43

Obliczony procentowy spadek napięcia nie przekracza wartość dopuszczalną 8%

# OBLICZENIA TECHNICZNE - OBWÓD NR 2

## 1. Dobór mocy transformatora

$i$  - ilość odbiorców zasilanych z danego transformatora

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_j$  - moc jednostkowa [kW]

$P_1$  - moc przyłączeniowa [kW]

$P_0 = [(P_j * i) + P_1] * i * k_j$  [kW]

$S_0$  - wartość mocy pozornej [kVA]

moc istniejącego transformatora [kVA]

$\cos\varphi$

$S_0 = P_0 / \cos\varphi$

11
0,3
7,5
0
24,75
0,97
<b>26</b>
<b>63</b>

**Obliczona moc pozorna jest mniejsza od mocy istniejącego transformatora, zatem nie ma konieczności jego wymiany.**

## 2. Dobór zabezpieczeń na obwodzie nN

### 2.1 Obliczenie mocy szczytowej obwodu

$i$  - ilość odbiorców zasilanych z danego obwodu (bez przyłączanego)

$P$  - wartość mocy zainstalowana u jednostkowego odbiorcy [kW]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_{odb}$  - wartość mocy zainstalowana u odbiorcy przyłączanego [kW]

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$P_0$  - wartość mocy szczytowej obwodu [kW]

4
7,5
0,6
0
230

$$P_0 = (P * i + P_{odb}) * k_j \text{ [kW]}$$

$$P_0 = 18,00 \text{ kW}$$

### 2.2 Obliczenie prądu szczytowego obwodu i bezpiecznika

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$\cos\varphi$

$k_b$  - współczynnik bezpieczeństwa (10%)

$I_s$  - prąd szczytowy obwodu [A]

$I_b$  - prąd bezpiecznika [A]

230
0,97
1,1

$$I_s = \frac{P_0}{3 * U_f * \cos\varphi} \text{ [A]}$$

$$I_s = 26,89 \text{ A}$$

$$I_b = k_b * I_s \text{ [A]}$$

$$I_s = 29,58 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w stacji : WT-1/gF 100 A

Zabezpieczenie obwodu na st. Nr 720359-02 14 : WT-1/gF 63 A

### 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - do sl. nr 720359-02 14

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsta L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
716	4x95	AsXSn	0,320	0,082	0,229	0,059
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,229	0,059

3.1 Obliczanie reaktancji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,221$$

3.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 0,505$$

3.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 0,552$$

3.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 347 \text{ A}$$

3.5 Obliczanie prąd szacunkowy wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp. I<sub>b</sub> - prąd znamionowy bezp. w stacji

k	I <sub>b</sub>	I <sub>w</sub>
-	[A]	[A]
2,5	100	250

A

3.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 347 \text{ A}$$

$$I_w = 250 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**



#### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - koniec obwodu

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsła L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
1396	4x95	AsXS <sub>n</sub>	0,320	0,082	0,447	0,114
23	4x25	AsxS <sub>n</sub>	1,200	0,090	0,028	0,002
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,474	0,117

4.1 Obliczanie reaktancji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,337$$

4.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 0,996$$

4.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 1,051$$

4.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 182 \text{ A}$$

4.5 Obliczanie prądu szacowanego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp. I<sub>b</sub> - prąd znamionowy bezp. Na sł. 720329-02 14

k	I <sub>b</sub>	I <sub>w</sub>
-	[A]	[A]
2,5	63	157,5

A

4.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 182 \text{ A}$$

$$I_w = 158 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**

## 5. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

$$\Delta U = \frac{P_s * k_j * L * 100000}{\gamma * S * 400^2}$$

gdzie :

$P_s$  - suma mocy szczytowych odbiorców [ kW ]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$L$  - długość odcinka linii [m]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla aluminium Al 35 [ $\Omega$ \*m]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla miedzi Cu 55 [ $\Omega$ \*m]

$S$  - przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

Nr słupa	ilość odbiorców	$P_s$ [ kW ]	$k_j$ -	$L$ [ m ]	100000/400 <sup>2</sup> -	$\gamma$ [ $\Omega$ *m]	$S$ [ mm <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [ % ]
1	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
2	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
3	0	0	0,6	48	0,63	35	95	0,16
4	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
5	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
6	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
7	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
8	0	0	0,6	50	0,63	35	95	0,17
9	2	15	0,6	44	0,63	35	95	0,15
10	0	0	0,6	56	0,63	35	95	0,09
11	1	7,5	0,8	51	0,63	35	95	0,12
12	0	0	0,8	58	0,63	35	95	0,07
13	0	0	0,8	54	0,63	35	95	0,06
14	0	0	0,8	55	0,63	35	95	0,06
15	0	0	0,8	52	0,63	35	95	0,06
16	0	0	0,8	52	0,63	35	95	0,06
17	0	0	0,8	52	0,63	35	95	0,06
18	0	0	0,8	52	0,63	35	95	0,06
19	0	0	0,8	51	0,63	35	95	0,06
20	0	0	0,8	51	0,63	35	95	0,06
21	0	0	0,8	50	0,63	35	95	0,06
22	0	0	0,8	50	0,63	35	95	0,06
23	0	0	0,8	50	0,63	35	95	0,06
24	0	0	0,8	40	0,63	35	95	0,05
25	0	0	0,8	40	0,63	35	95	0,05
26	0	0	0,8	40	0,63	35	95	0,05
27	1	7,5	1	30	0,63	35	95	0,04
SUMA	4	30		1326				2,59

Obliczony procentowy spadek napięcia nie przekracza wartość dopuszczalną 8%

# OBLICZENIA TECHNICZNE - OBWÓD NR 3

## 1. Dobór mocy transformatora

i - ilość odbiorców zasilanych z danego transformatora

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_j$  - moc jednostkowa [kW]

$P_1$  - moc przyłączeniowa [kW]

$P_0 = [(P_j * i) + P_1] * i * k_j$  [kW]

$\cos\varphi$

$S_0$  - wartość mocy pozornej [kVA]

$S_0 = P_0 / \cos\varphi$

moc istniejącego transformatora [kVA]

11
0,3
7,5
0
24,75
0,97
26
63

**Obliczona moc pozorna jest mniejsza od mocy istniejącego transformatora, zatem nie ma konieczności jego wymiany.**

## 2. Dobór zabezpieczeń na obwodzie nN

### 2.1 Obliczenie mocy szczytowej obwodu

i - ilość odbiorców zasilanych z danego obwodu (bez przyłączonego)

P - wartość mocy zainstalowana u jednostkowego odbiorcy [kW]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_{odb}$  - wartość mocy zainstalowana u odbiorcy przyłączonego [kW]

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$P_0$  - wartość mocy szczytowej obwodu [kW]

2
7,5
0,8
0
230

$$P_0 = (P * i + P_{odb}) * k_j \text{ [kW]}$$

$$P_0 = 12,00 \text{ kW}$$

### 2.2 Obliczenie prądu szczytowego obwodu i bezpiecznika

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$\cos\varphi$

$k_b$  - współczynnik bezpieczeństwa (10%)

$I_s$  - prąd szczytowy obwodu [A]

$I_b$  - prąd bezpiecznika [A]

230
0,97
1,1

$$I_s = \frac{P_0}{3 * U_f * \cos\varphi} \text{ [A]}$$

$$I_s = 17,93 \text{ A}$$

$$I_b = k_b * I_s \text{ [A]}$$

$$I_s = 19,72 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w stacji : WT-1/gF 100 A

Zabezpieczenie obwodu na st. Nr 720359-03 13 : WT-1/gF 63 A

### 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - do słupa nr 720359-01 14

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsla L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
639	4x70	AsXSn	0,443	0,083	0,283	0,053
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,283	0,053

3.1 Obliczanie reakcji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,210$$

3.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 0,613$$

3.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 0,648$$

3.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 296 \text{ A}$$

3.5 Obliczanie prąd saoczynnego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp.  $I_b$  - prąd znamionowy bezp. w stacji

k	$I_b$	$I_w$
-	[A]	[A]
2,5	100	250

3.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 296 \text{ A} \quad I_w = 250 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**

#### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - koniec obwodu

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsła L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
1130	4x70	AsXSn	0,443	0,083	0,501	0,094
14	4x25	AsXSn	1,200	0,090	0,017	0,001
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,517	0,095

4.1 Obliczanie reaktancji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,294$$

4.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 1,082$$

4.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 1,121$$

4.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 171 \text{ A}$$

4.5 Obliczanie prądu szacowanego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp. I<sub>b</sub> - prąd znamionowy bezp. Na sł. 720329-01 14

k	I <sub>b</sub>	I <sub>w</sub>
-	[A]	[A]
2,3	63	144,9

A

4.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 171 \text{ A}$$

$$I_w = 145 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**

## 5. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

$$\Delta U = \frac{P_s * k_j * L * 100000}{\gamma * S * 400^2}$$

gdzie :

$P_s$  - suma mocy szczytowych odbiorców [ kW ]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$L$  - długość odcinka linii [m]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla aluminium Al 35 [ $\Omega$ \*m]

$\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla miedzi Cu 55 [ $\Omega$ \*m]

$S$  - przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

Nr słupa	ilość odbiorców	$P_s$ [ kW ]	$k_j$ -	$L$ [ m ]	100000/400 <sup>2</sup> -	$\gamma$ [ $\Omega$ *m]	$S$ [ mm <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [ % ]
1	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
2	0	0	0,8	49	0,63	35	70	0,15
3	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
4	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
5	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
6	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
7	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
8	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
9	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
10	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
11	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,15
12	0	0	0,8	46	0,63	35	70	0,14
13	1	7,5	0,8	44	0,63	35	70	0,13
13/1	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,08
13/2	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,08
13/3	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,08
13/4	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,08
13/5	0	0	0,8	51	0,63	35	70	0,08
13/6	0	0	0,8	50	0,63	35	70	0,08
13/7	0	0	0,8	49	0,63	35	70	0,08
13/8	0	0	0,8	42	0,63	35	70	0,06
13/9	0	0	0,8	49	0,63	35	70	0,08
13/10	1	7,5	1	50	0,63	35	70	0,10
SUMA	2	15		1130				2,73

Obliczony procentowy spadek napięcia nie przekracza wartość dopuszczalną 8%

# OBLICZENIA TECHNICZNE - OBWÓD NR 4

## 1. Dobór mocy transformatora

i - ilość odbiorców zasilanych z danego transformatora

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_j$  - moc jednostkowa [kW]

$P_1$  - moc przyłączeniowa [kW]

$P_0 = [(P_j * i) + P_1] * i * k_j$  [kW]

$\cos\varphi$

$S_0$  - wartość mocy pozornej [kVA]

$S_0 = P_0 / \cos\varphi$

moc istniejącego transformatora [kVA]

11
0,3
7,5
0
24,75
0,97
26
63

**Obliczona moc pozorna jest mniejsza od mocy istniejącego transformatora, zatem nie ma konieczności jego wymiany.**

## 2. Dobór zabezpieczeń na obwodzie nN

### 2.1 Obliczenie mocy szczytowej obwodu

i - ilość odbiorców zasilanych z danego obwodu (bez przyłączanego)

P - wartość mocy zainstalowana u jednostkowego odbiorcy [kW]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$P_{odb}$  - wartość mocy zainstalowana u odbiorcy przyłączanego [kW]

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$P_0$  - wartość mocy szczytowej obwodu [kW]

2
7,5
0,8
0
230

$$P_0 = (P * i + P_{odb}) * k_j \text{ [kW]}$$

$$P_0 = 12,00 \text{ kW}$$

### 2.2 Obliczenie prądu szczytowego obwodu i bezpiecznika

$U_f$  - napięcie fazowe [V]

$\cos\varphi$

$k_b$  - współczynnik bezpieczeństwa (10%)

$I_s$  - prąd szczytowy obwodu [A]

$I_b$  - prąd bezpiecznika [A]

230
0,97
1,1

$$I_s = \frac{P_0}{3 * U_f * \cos\varphi} \text{ [A]}$$

$$I_s = 17,93 \text{ A}$$

$$I_b = k_b * I_s \text{ [A]}$$

$$I_s = 19,72 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu w stacji : WT-1/gF 80 A

### 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - koniec obwodu

T720359

P	R <sub>tr</sub>	X <sub>tr</sub>
kVA	Ω	Ω
63	0,047	0,1040

długość przęsla L [m]	przekrój linii [mm <sup>2</sup> ]	Rodzaj linii	R <sub>k</sub> [Ω/km]	X <sub>k</sub> [Ω/km]	R <sub>l</sub> [Ω]	X <sub>l</sub> [Ω]
541	4x95	AsXSn	0,320	0,082	0,173	0,044
25	2x25	AsXSn	1,200	0,090	0,030	0,002
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					0,203	0,047

3.1 Obliczanie reaktancji pętli zwarcia

$$X_p = X_{tr} + 2 * X_l = 0,197$$

3.2 Obliczanie rezystancji pętli zwarcia

$$R_p = R_{tr} + 2 * R_l = 0,453$$

3.3 Obliczanie impedancji pętli zwarcia

$$Z_p = \sqrt{(R_p^2 + X_p^2)} = 0,494$$

3.4 Obliczanie prądu zwarcia

$$I_z = U_f / (1,2 * Z_p) = 388 \text{ A}$$

3.5 Obliczanie prąd saoczynnego wyłączenia zasilania

k - krotność prądu bezp. I<sub>b</sub> - prąd znamionowy bezp. w stacji

k	I <sub>b</sub>	I <sub>w</sub>
-	[A]	[A]
2,5	80	200

3.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_z = 388 \text{ A} \quad I_w = 200 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

**Wartość prądu zwarcia jest większa od wartości prądu powod. wyłączenie**

**Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna**



#### 4. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

$$\Delta U = \frac{P_s * k_j * L * 100000}{\gamma * S * 400^2}$$

gdzie :

$P_s$  - suma mocy szczytowych odbiorców [ kW ]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

L - długość odcinka linii [m]

 $\gamma$  - konduktywność właściwa przewodu dla aluminium Al 35 [ $\Omega \cdot m$ ]

$\gamma$ -konduktywność właściwa przewodu dla miedzi Cu 55 [ $\Omega \cdot m$ ]

S - przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

Nr słupa	ilość odbiorców	P <sub>s</sub> [ kW ]	k <sub>j</sub> -	L [ m ]	100000/400^2 -	γ [Ω*m]	S [ mm2 ]	ΔU [ % ]
-------------	--------------------	--------------------------	---------------------	------------	-------------------	------------	--------------	-------------

[illegible]

SUMA	2	15		541			0,97
------	---	----	--	-----	--	--	------

**Obliczony procentowy spadek napięcia nie przekracza wartość dopuszczalną 8%.**

## DOBÓR STANOWISKA SŁUPOWEGO NN 720359-02 9

wg. Albumu Napowietrznych Linii Niskiego Napięcia z przewodami samonośnymi o przekrojach 25 ÷ 120 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych, TOM I, Poznań - czerwiec 2011 - str 68

Nr stan. słupowego	720359-02 9
Rodzaj słupa	ROK E-10,5/12
Rodzaj przewodu	AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> , Al. 4x35 mm <sup>2</sup>
Rysunek	
Wzór	$Fn2 > Fn1$ $P_{uwg}(A) = \left(\frac{2}{3} * Fn2 * \sin \frac{\alpha}{2} + Fn * \sin \beta + F_{ws} + Fl + F_{px}\right)$ $P_{uwo}(B) = (Fn * \cos \beta + F_{py})$ $P_u = \sqrt{A^2 + B^2}$
Puwg [daN] (A)	678
Puwo [daN] (B)	731
Pu [daN]	<b>996</b>
FN1 [daN]	819
FN2 [daN]	698
Fn [daN]	637
Fws [daN]	43
sin(a /2)	1
cos(B)	0,99
sin B	0,139

Puwg (A) - dopuszczalne obciążenie słupa linii głównej

Puwo (B) - dopuszczalne obciążenie słupa linii odgałęźnej

Pu - dopuszczalne obciążenie słupa [daN]

Fl - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia [daN]- oprawa pod linią - **20 daN**

Fpy - wartość składowej wypadkowej od naciągu przytączy w kierunku odgałęzienia - **100 daN**

Fn - naciąg podstawowy przewodu [daN] - AsXSn. 4x95 mm<sup>2</sup> = 637 **daN** (od 40 do 45 m)

Fn2 - naciąg podstawowy przewodu [daN] - AsXSn. 4x95 mm<sup>2</sup> = 819 **daN** (od 50 do 75 m)

Fn1 - naciąg podstawowy przewodu linii odgałęźnej [daN] - Al. 4x35 mm<sup>2</sup> = 698 **daN** (do 45 m)

Fws - siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie - **43 daN**

**Dobrano żerdź wirowaną typu E-10,5/12 którego Pu=1200 daN**

## Profil skrzyżowania słupa nr 720359-01 8 i 720359-01 8/1 linii napowietrznej nN z drogą gminną- dz. nr 34

Przęsło nr: 720359-01 8 - 720359-01 Rozpiętość a: 44 m

ap: 35,85 m

8/1

Naprężenie: 20 MPa

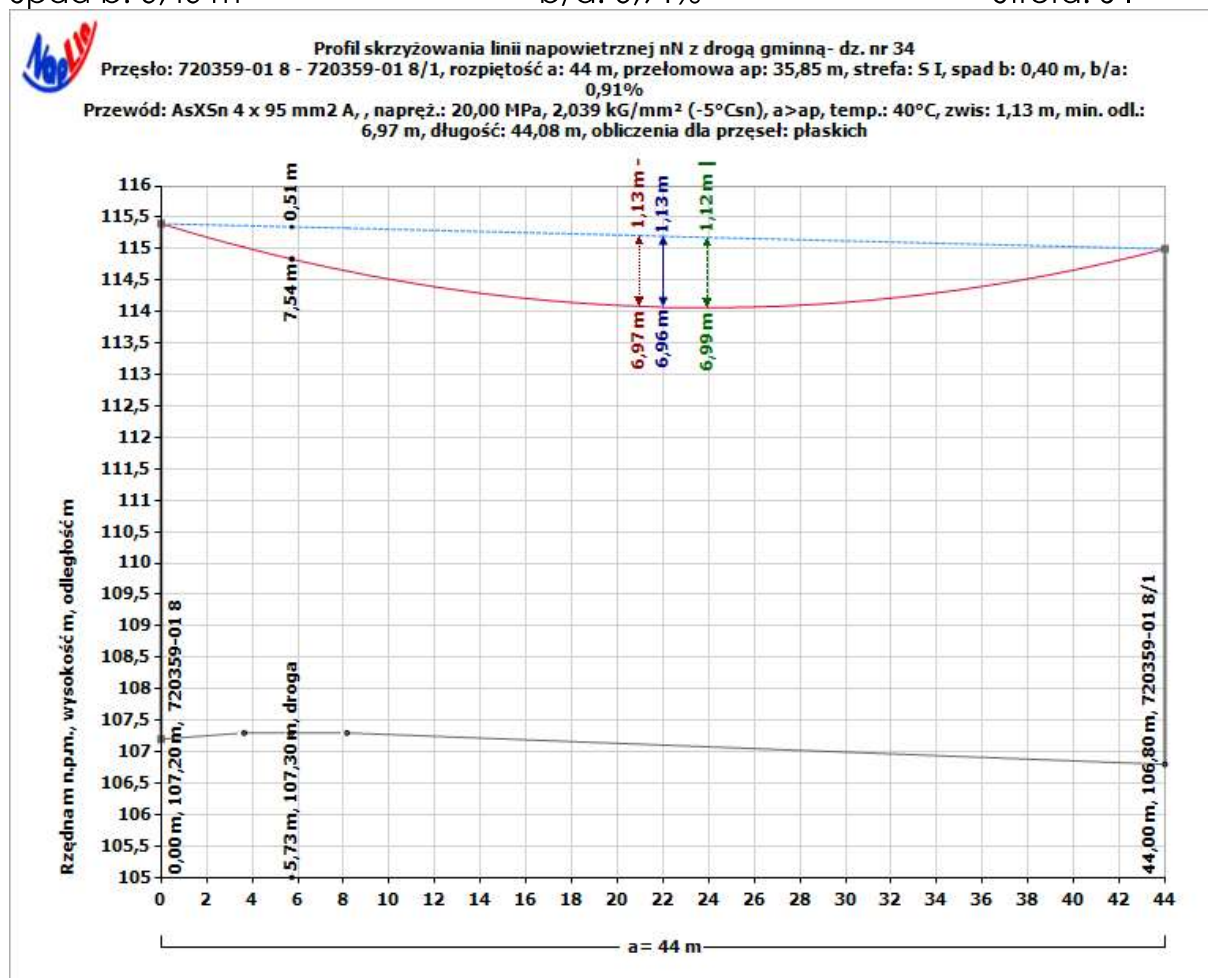
Przewód typ: AsXSn 4 x 95 mm<sup>2</sup>

A

Spad b: 0,40 m

b/a: 0,91%

Strefa: S I



### Obliczenia zwisów i naprężeń:

Temperatura	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	1,13	0,53	0,64	0,75	0,80	0,89	0,97	1,13	1,26	1,39
Dł. przewodu L	[m]	44,08	44,02	44,03	44,04	44,04	44,05	44,06	44,08	44,10	44,12
Napręż. poziome $\sigma_p$	[MPa]	7,28	15,46	12,73	10,95	10,28	9,22	8,42	7,28	6,49	5,91
Napręż. catkowe $\sigma_c$	[MPa]	7,32	15,48	12,75	10,98	10,31	9,25	8,45	7,32	6,54	5,96
Siła naciągu N	[daN]	279	591	487	419	394	353	323	279	250	228

### Opis i analiza przęsła dla temperatury obliczeniowej 40°C w [m]:

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1		3,64	107,30	0,34	7,73
2	droga	5,73	107,30	0,51	7,54
3		8,14	107,30	0,68	7,35

Opis: sn - sadź naturalna w -5°C, sk - sadź katastrofalna w -5°C, Odl. - odległość pionowa w [m].

**Odległość przewodów modernizowanej linii od pasa drogowego spełnia zapisy normy PN-E-05100-1**

## Profil skrzyżowania słupa nr 720359-02 1/720359-03 1/720359-04 1 i 720359-02/2 720359-04 2 linii napowietrznej nN z drogą gminną- dz. nr 47

Przęsło nr: 720359-02 1 720359-03 1 Rozpiętość a: 50 m ap: 44,81 m  
720359-04 1 - 720359-02 2 720359-04  
2

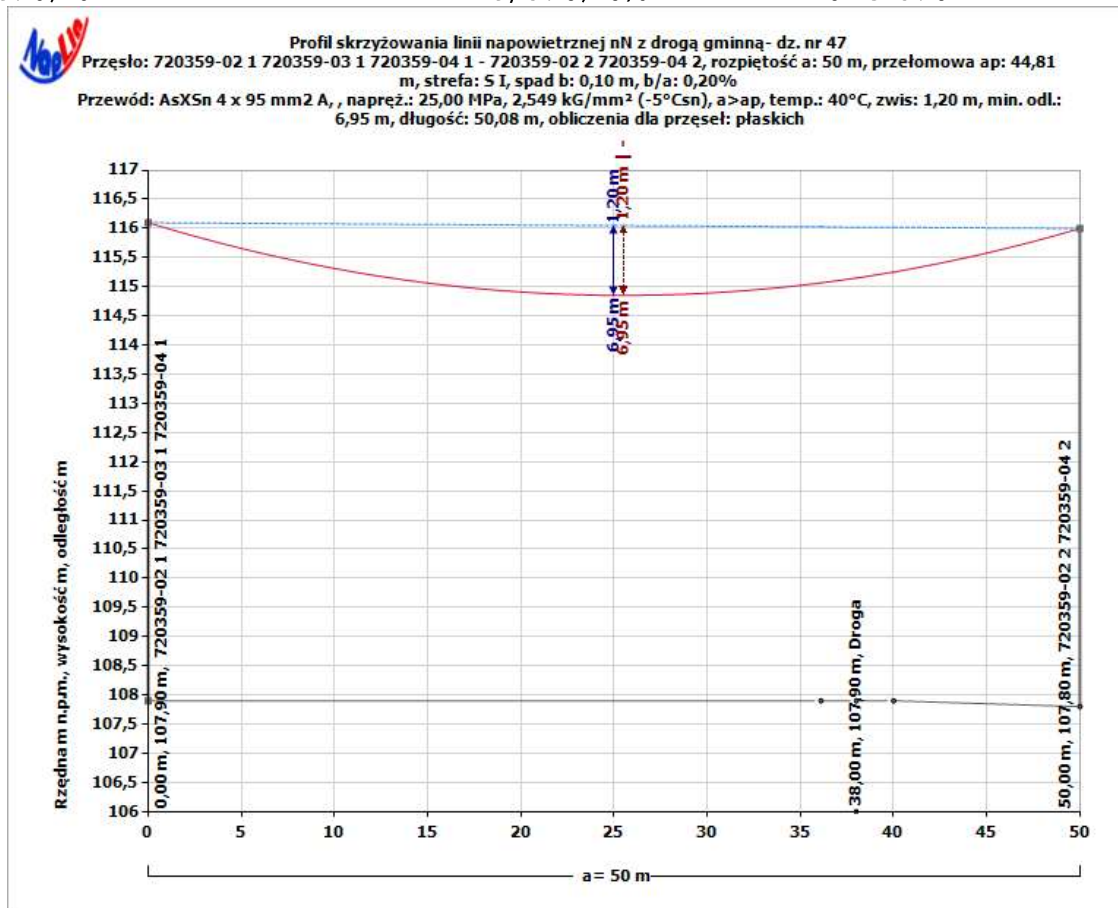
Naprężenie: 25 MPa

Przewód typ: AsXSn 4 x 95 mm<sup>2</sup>

Spad b: 0,10 m

b/a: 0,20%

Strefa: S I



### Obliczenia zwisów i naprężeń:

Temperatura	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	1,20	0,48	0,61	0,74	0,80	0,91	1,01	1,20	1,36	1,51
Dł. przewodu L	[m]	50,08	50,01	50,02	50,03	50,03	50,04	50,06	50,08	50,10	50,12
Napręż. poziome $\sigma_p$	[MPa]	8,85	21,85	17,24	14,32	13,25	11,63	10,45	8,85	7,79	7,03
Napręż. całkowite $\sigma_c$	[MPa]	8,89	21,86	17,26	14,34	13,28	11,66	10,49	8,89	7,83	7,08
Siła naciągu N	[daN]	339	835	659	548	507	445	401	339	299	270

### Opis i analiza przęsa dla temperatury obliczeniowej 40°C w [m]:

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1		36,10	107,90	0,96	7,17
2	Droga	38,00	107,90	0,87	7,25
3		40,00	107,90	0,77	7,35

Opis: sn - sadź naturalna w -5°C, sk - sadź katastrofalna w -5°C, Odl. - odległość pionowa w [m].

**Odległość przewodów modernizowanej linii od pasa drogowego spełnia zapisy normy PN-E-05100-1**

## Profil skrzyżowania słupa nr 720359-04 6 i 720359-01 3 linii napowietrznej nN z drogą gminną- dz. nr 53

Przęsło nr: 720359-04 6 - 720359-04 6/1 Rozpiętość a: 37 m ap: 26,05 m  
6/1

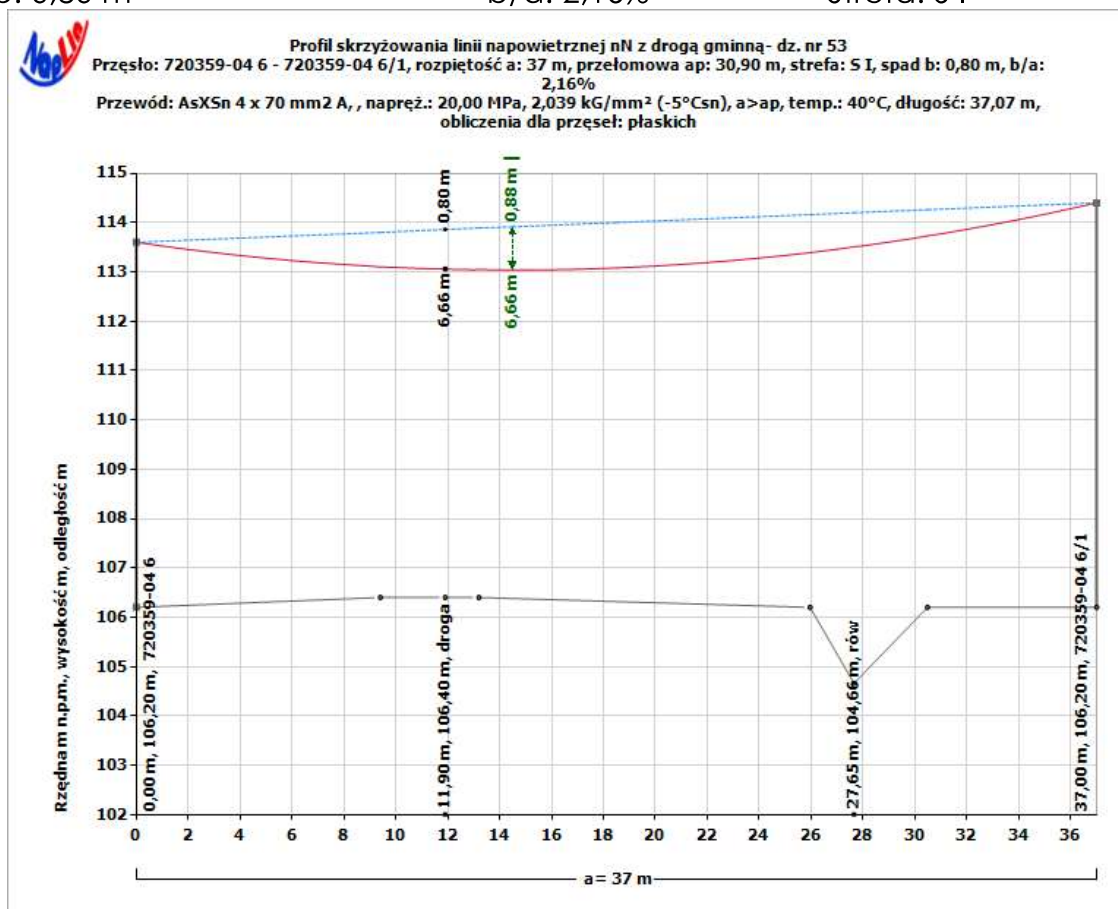
Naprężenie: 20 MPa

Przewód typ: AsXSn 4 x 50 mm<sup>2</sup>

Spad b: 0,80 m

b/a: 2,16%

Strefa: S I



### Obliczenia zwisów i naprężeń:

Temperatura	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	0,99	0,52	0,61	0,69	0,73	0,80	0,87	0,99	1,10	1,21
Dł. przewodu L	[m]	37,08	37,03	37,04	37,04	37,05	37,06	37,06	37,08	37,10	37,11
Napręż. poziome $\sigma_p$	[MPa]	6,29	12,05	10,25	9,03	8,55	7,77	7,17	6,29	5,66	5,19
Napręż. całkowite $\sigma_c$	[MPa]	6,32	12,07	10,27	9,05	8,57	7,80	7,20	6,32	5,70	5,23
Siła naciągu N	[daN]	127	242	206	182	172	157	145	127	114	105

### Opis i analiza przęsła dla temperatury obliczeniowej 40°C w [m]:

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1		9,40	106,40	0,75	6,65
2	droga	11,90	106,40	0,87	6,59
3		13,20	106,40	0,91	6,58
4		25,96	106,20	0,83	7,13
5	rów	27,65	104,66	0,75	8,79
6		30,48	106,20	0,58	7,48

Opis: sn - sadź naturalna w -5°C, sk - sadź katastrofalna w -5°C, Odl. - odległość pionowa w [m].

**Odległość przewodów modernizowanej linii od pasa drogowego spełnia zapisy normy PN-E-05100-1**

## Profil skrzyżowania słupa nr 720359-01 2/720359-04 2 i 720359-01 3 linii napowietrznej nN z drogą gminną- dz. nr 53

Przęsło nr: 720359-01 2/720359-04 2 - 720359-01 3, rozpiętość a: 48 m ap: 35,85 m  
01 3 m

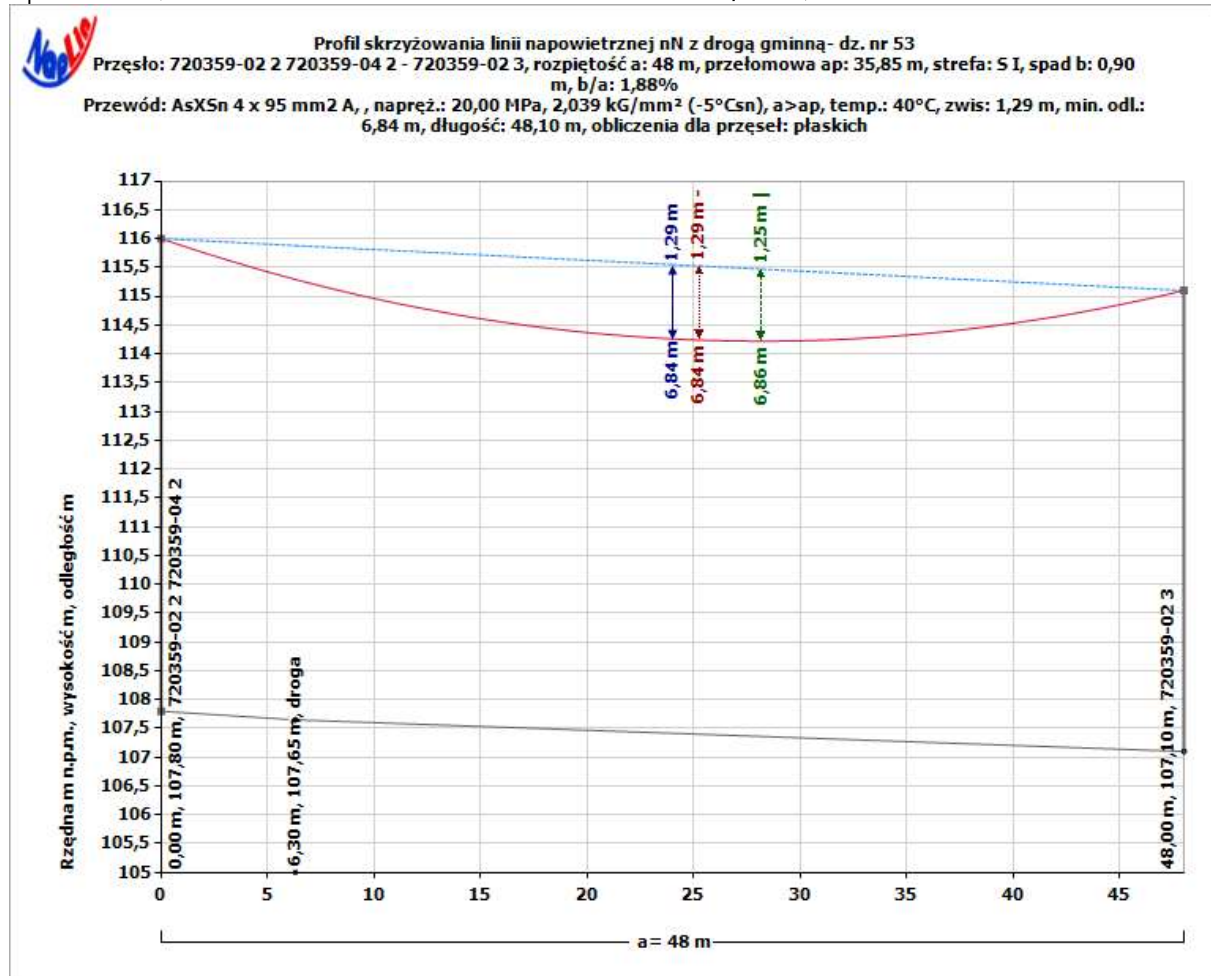
Naprężenie: 20 MPa

Przewód typ: AsXSn 4 x 95 mm<sup>2</sup> A

Spad b: 0,90 m

b/a: 1,88%

Strefa: S I



### Obliczenia zwisów i naprężeń:

Temperatura	[°C]	(40°C)	-25°C	-15°C	-5°C	0°C	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Zwis f	[m]	1,29	0,68	0,80	0,90	0,95	1,05	1,13	1,29	1,43	1,56
Dł. przewodu L	[m]	48,10	48,03	48,04	48,05	48,06	48,07	48,08	48,10	48,12	48,14
Napręż. poziome $\sigma_p$	[MPa]	7,56	14,25	12,21	10,80	10,24	9,33	8,61	7,56	6,81	6,24
Napręż. całkowite $\sigma_c$	[MPa]	7,60	14,27	12,24	10,83	10,27	9,36	8,65	7,60	6,86	6,29
Siła naciągu N	[daN]	290	545	467	413	392	358	330	290	262	240

### Opis i analiza przęsa dla temperatury obliczeniowej 40°C w [m]:

Lp.	Opis	Odl. od A	Rzędna	Zwis 40°C	Odl. 40°C
1	droga	6,30	107,65	0,59	7,64

Opis: sn - sadź naturalna w -5°C, sk - sadź katastrofalna w -5°C, Odl. - odległość pionowa w [m].

**Odległość przewodów modernizowanej linii od pasa drogowego spełnia zapisy normy PN-E-05100-1**

Zestawienie demontażowe -  
stacja transf. T720359 typu ŻH-  
15 B

Izolatory LP-60/5u	konstrukcja stacji	Poprzeczki	szafka rozdzielcza	Żerdź ŻN-12	Transformator 63 kVA (do ponownej zabudowy)	Odciać
1	2	3	4	5	7	8
szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
3	1	4	1	2	1	1



Zestawienie demontażowe - linia nN zasilana ze stacji T720359 - obwód nr 1

Numer stupa	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	m	m	m	m	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	kpl	kpl
Obwód nr 2												
720359-01 1	50		200				2	1			4	
720359-01 2	50		200			1		1			4	
720359-01 3	51		204		1			1			4	
720359-01 4	52		208		2				1		4	
720359-01 5	50		200			1		1			4	
720359-01 6	50		200			1		1		1	8	1
720359-01 7	65			260		2		1			4	
720359-01 8	74			296		1		1			4	
720359-01 9	66			264		1		1			4	
720359-01 10	66			264		1		1			4	
720359-01 11	64			256		2			1	1	8	
720359-01 12	61			244		1		1			4	
720359-01 13	66			264		1		1			4	
720359-01 6/1	66			264		2				1	4	
720359-01 6/2	50		200			1		1			4	
720359-01 6/3	50		200		1			1			4	
720359-01 6/4	51		204			1		1			4	
720359-01 6/5	49		196			1		1			4	
720359-01 6/6	51		204		1			1			4	
720359-01 6/7	68		272			1		1			4	
720359-01 6/8	83		332									
720359-01 6/9												
720359-01 6/10	53	212			1			1			4	
720359-01 6/11	54	216				1		1			4	
720359-01 10/1	61	244				2				1	4	1
<b>SUMA</b>	<b>1335</b>	<b>672</b>	<b>2820</b>	<b>1848</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

Przewód Al. 35 mm2	672
Przewód Al. 50 mm2	2820
Przewód Al. 4x25 mm2	1848

Słupy		
ŻN-8	szt.	6
ŻN-9	szt.	22
ŻN-10	szt.	2
<b>SUMA</b>	<b>szt.</b>	<b>30</b>



Zestawienie demontażowe - linia nN zasilana ze stacji T720359 - obwód nr 2

Numer słupa		dł. przęsła	przewód Al 35 mm <sup>2</sup>	przewód Al 50 mm <sup>2</sup>	przewód AsXSn 4x50 mm <sup>2</sup>	przewód AsXSn 4x25 mm 2 (przyłącze napowietrzne)	ŻN-8	ŻN-9	ŻN-10	E-10,5/10 (do ponownej zabudowy)	poprzącznik PP	poprzącznik PN	poprzącznik PK	Izolator	Odcieg	Rozłącznik bezpiecznikowy nN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	m	m	m	m	m	szt.	szt.	szt.		szt.	szt.	szt.	szt.	kpl	kpl	
Obwód nr 1																
720359-02 1	50		200													
720359-02 2	50		200					2		1				8		
720359-02 3	58	232					1			1				4		
720359-02 4	73	292						1		1				4		
720359-02 5	67	268						2				1	1	8		
720359-02 6	56	224					1			1				4		
720359-02 7	56	224					1			1				4		
720359-02 8	52	208					1			1				4		
720359-02 9	49	196						2					1	4		
720359-02 4/1	44	176					1									
720359-02 4/2	45	180					2									
720359-02 2/1	48			192												
720359-02 2/2	50			200				1		1						
720359-02 2/3	50			200												
720359-02 2/4	50			200												
720359-02 2/5	50			200												
720359-02 2/6	50			200												
720359-02 2/7	44			176					1	1				4		1
720359-02 2/8	52		208				1			1				4		
720359-02 2/9	49		196					1		1				4		
720359-02 2/10	51		204				1			1				4		
720359-02 2/11	51		204				2				1			4		
720359-02 2/12	50		200				1			1				4		
720359-02 2/13	50		200				1			1				4		
720359-02 2/14	57		228				1			1				4		
720359-02 2/15	44		176				1			1				4		
720359-02 2/16	50		200				1			1				4		
720359-02 2/17	51		204				1			1				4		
720359-02 2/18	51		204				1			1				4		
720359-02 2/19	51		204				1			1				4		
720359-02 2/20	44		176				1			1				4		
720359-02 2/21	40		160		5		1					1	4			
SUMA	1633	2000	3164	1368	5	11	11	8	1	20	2	3	100	0	1	

Przewód Al. 35 mm2	2000
Przewód Al. 50 mm2	3164
Przewód AsXS <sub>n</sub> 4x50 mm2	1368
Przewód AsXS <sub>n</sub> 4x25 mm2 (przyłącze napowietrzne)	5

Słupy		
ŻN-8	szt.	11
ŻN-9	szt.	11
ŻN-10	szt.	8
E-10,5/10	szt.	1
<b>SUMA</b>	<b>szt.</b>	<b>31</b>

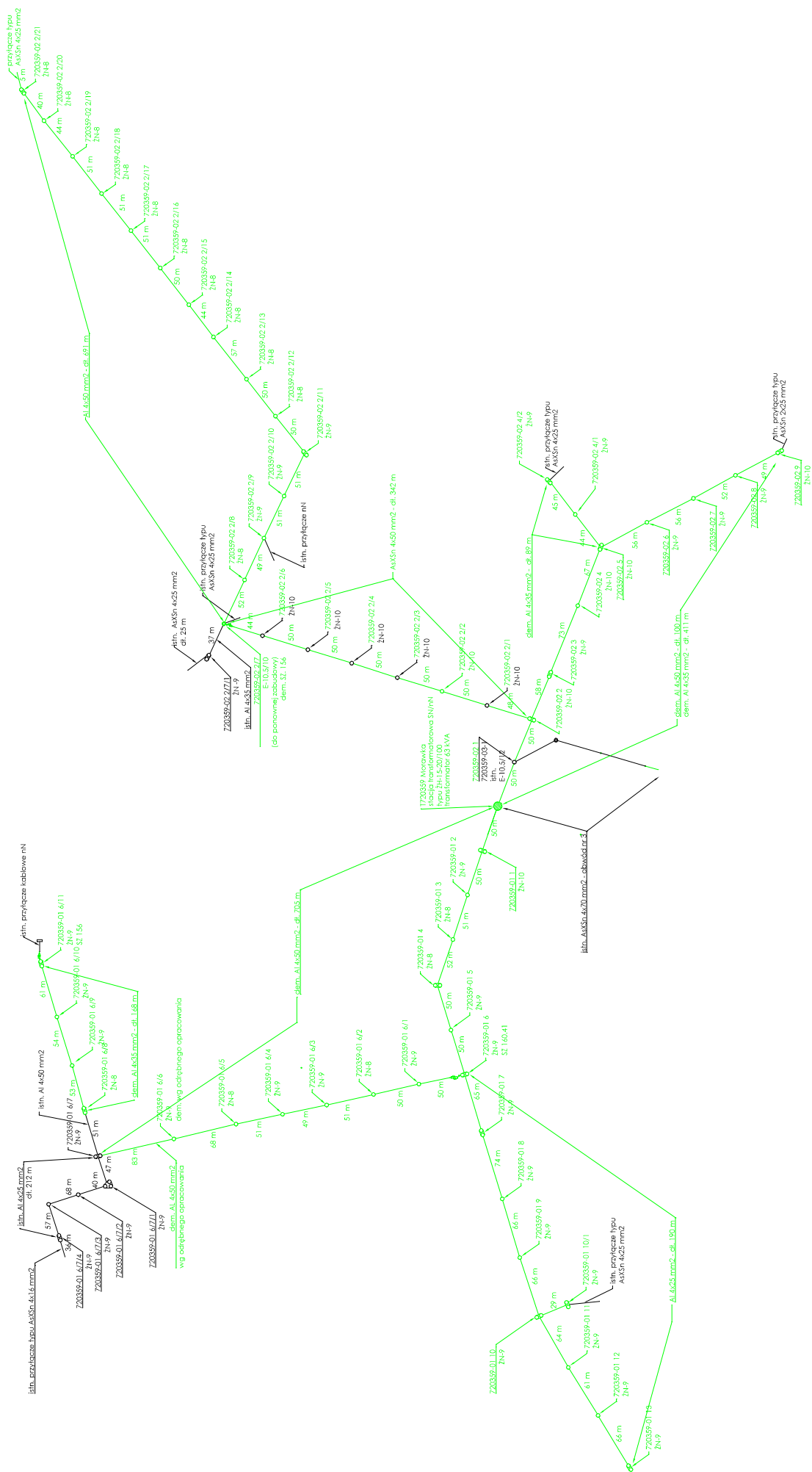
**Zestawienie materiałów – stacja STN12-20/250/I/Sp (T720359)**

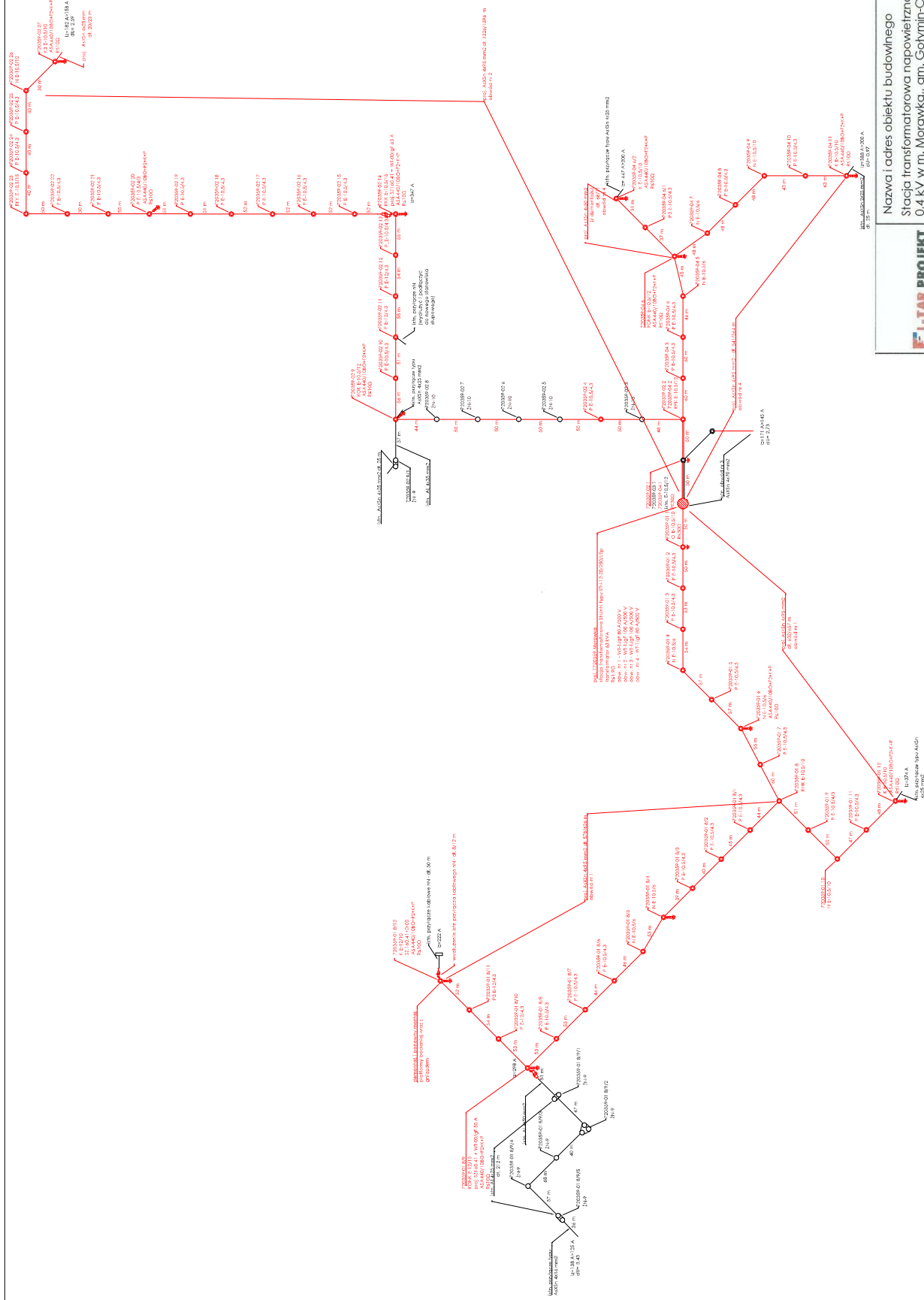
Lp.		Wyszczególnienie materiałów	Oznaczenie/ typ	Jedn.	Ilość
1	<b>KONSTRUKCJE</b>	Żerdź wirowana	E-12/17,5	szt.	1
2		Poprzednik krańcowy	PK-11a/E	szt.	1
3		Konstrukcja do transformatora	KTZ-2a(do transf. 250 kVA)	szt.	1
4		Objemka doKTZ-2a	OS-23	szt.	2
5		Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-6b	szt.	1
6		Objemka do KOG-6b	OB-10	szt.	1
7		Konstrukcja do rozdzielnicy nN	KSZ-8a	szt.	1
8		Objemka do KSZ-8a	OB.-12	szt.	1
9	<b>FUNDAMENT SFP11+SP11</b>	Płyta fundamentu	PS-120	szt.	4
10		Płyta stopowa	0,3x0,3	szt.	1
11		płyta ustojowa	U-85	szt.	1
12		Połączenie skręcane do SFP111		kpl.	1
13		Połączenie skręcane do SP11		kpl.	1
14		Cement portlandzki	32,5	kg	876
15	<b>Uziemienie</b>	Bednarka ocynkowana	25x4	m	30
16		Uziom	fi 16/1500 BK9101 BEZPOL	szt.	12
17		Śruba ocynkowana z nakr., pod. sprężystą i okrągłą	M 10x25	szt.	8
18		groń do BK9101 BEZPOL		szt.	4
19		Uchwyt krzyżowy do BK9101		szt.	4
20		Zestaw uziemienia do 1.9Ω - wartość wypadkowa		kpl.	1
21	<b>APARTURA I OSPRZĘT</b>	Transformator napowietrzny 63 kVA	z demontażu	szt.	1
22		Ogranicznik przepięć SN	ASM 18N+zacisk liniowy typu A+wspornik izolacyjny z odtęcznikiem W3 + osłona izolacyjna	szt.	3
23		Ogranicznik przepięć nN	ASA 440-10BO+D+K+P	szt.	3
24		Izolator liniowy kompozytowy wiszący	HASDI 2545	szt.	3
25		Uchwyt odciągowy krańcowy	SO255	szt.	3
26		Ostona uchwytu	SP63,3	szt.	3
27		Wieszak śrubowo kabłkowy	BELOS 41121A	szt.	3
28		Łącznik kabłkowy skręcony	BELOS 38115	szt.	3
29		Izolator liniowy porcelanowy	LWP 8-24 R M20x105	szt.	3
30		Taśma kablowa	VPC 8/540	szt.	3
31		Kabel nN	YKXS 1x70 mm <sup>2</sup>	m	32
32		Rura AROT BE 110	do kabli rozdzielnica nN transformator	m.	5
33		kolano FA 110	do kabli rozdzielnica nN transformator	szt.	1
34		kolano EURO-X 110/90°	do kabli rozdzielnica nN transformator	szt.	1
35		Przewód w osłonie izolacyjnej	EKOPAS CCST 50 mm <sup>2</sup>	m	27
36		Końcówka kablowa rurkowa	KA 50/12	szt.	3
37		Zaciski transformatorowe nN	TOGA 2/M12	szt.	3
38		Zacisk transformatorowy neutralny nN	TOGA 2/M12/N (NS)	szt.	1
39		Ostona zacisku nN transformatorowego	OZT-2/50 B	szt.	4
40		Ostona zacisku SN transformatorowego	SP 36,3	szt.	3
41		Kłamerka	COT 36	szt.	4
42		Taśma 20x0,4 COT 37,1	COT 37,1	m	6,8
43		Nak do mocowania taśm (wypr. obw. nN)	SOT 39	szt.	4
44		Uchwyt odciągowy (wypr. obw. nN)	SO 118.1201S	szt.	4
45		Tablica ostrzegawcza	TO	szt.	2
46		Tablica identyfikacyjna	TID-1	szt.	1
47		Wkładka zamkowa MASTER KEY (P2)	UWJ7-30/9	szt.	2
48		Zacisk z rozkiem do zakładania uziemiaczy	SEW 20.31+SP16	szt.	3
49	<b>ROZDZIELNICA RS-W „AL” Z AMI</b>	Rozdzielnica słupowa nN RS-W 3/5,AL.	5 - odpływy + 1 pole trafo	szt.	1
50		Rozłącznik główny	ARS 2-6-V pro	szt.	1
51		Rozłącznik stacyjny	smartARS 2-6-V-X pro z modułem kontroli stanu wkładek	szt.	5
52		Przekładniki prądowe	IMSa 400/5 A/A kl.0,5S, 5VA	szt.	3
53		Wkładka bezpiecznikowa do rozłącznika głównego	WT-2/gTr 63 kVA 400V	szt.	3
54		Wkładka bezpiecznikowa do rozłącznika liniowego	WT-1 gF 100 A 500 V	szt.	6
55		Wkładka bezpiecznikowa do rozłącznika liniowego	WT-1 gF 80 A 500 V	szt.	6
56		Szafka bilansująca nN	AMI/SG typu 1N	szt.	1
57		Liśwa zaciskowa WAGO	847-1018/000-2100	szt.	1
58		Wkładka zamkowa dostępu kontrolowanego MasterKey	na klucz grupowy z uprawnieniami do obiektów i urządzeń o napięciu do 1kV	szt.	1
59		Rozłącznik do agregatu	ARS 2-6-V pro	szt.	1
60		Wkładka bezpiecznikowa do agregatu	WT-2/gTr 63 kVA 400V	szt.	3
61		Wkładka zamkowa MASTER KEY (P2)	UWJ7-30/9	szt.	1







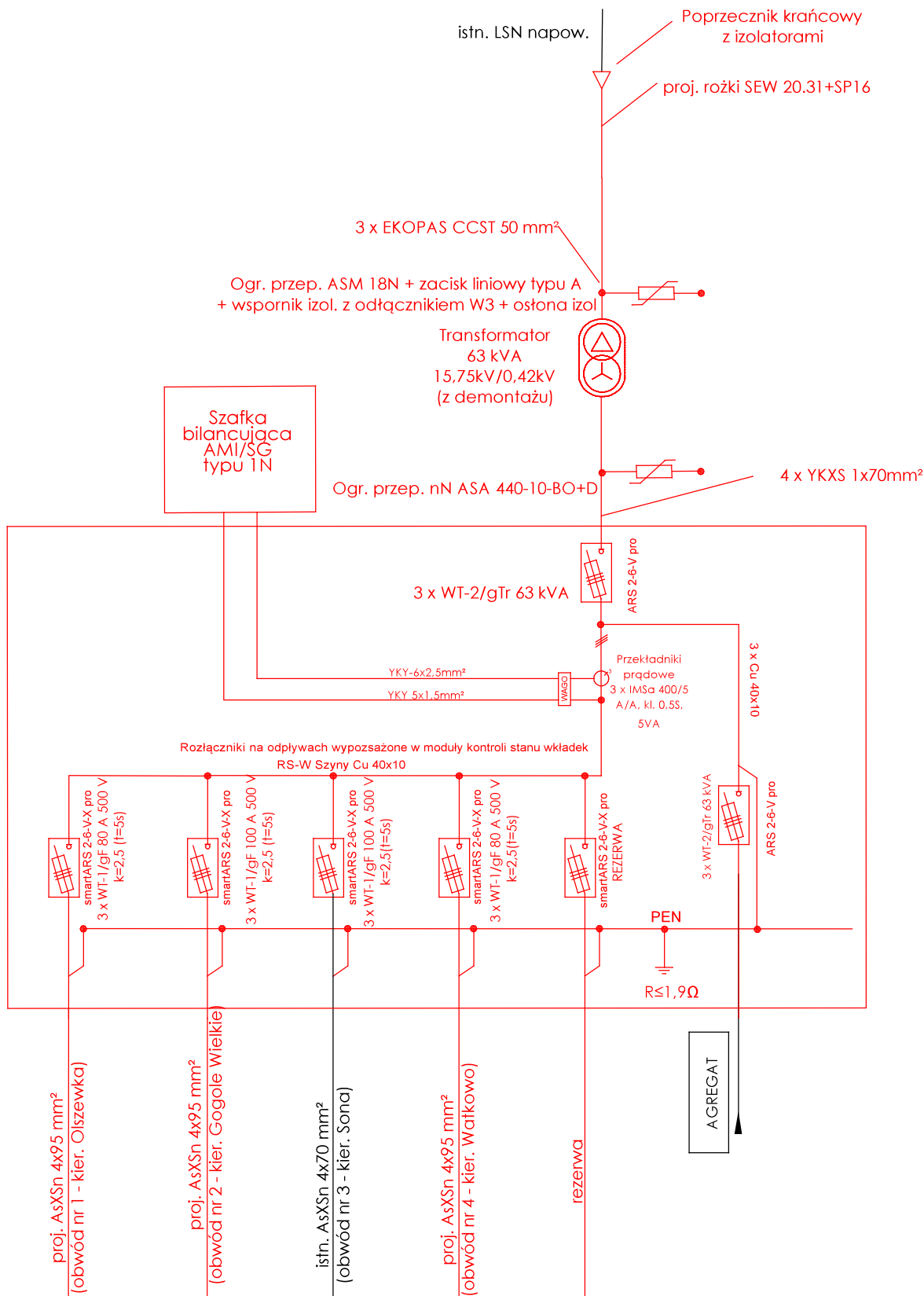




Nazwa i adres obiektu budowlanego  
Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0.4 kV, linia napowietrzna nN 0.4 kV w m. Morawka., gm. Gólymin-Osrodek, Olszewska, gm. Sońsk

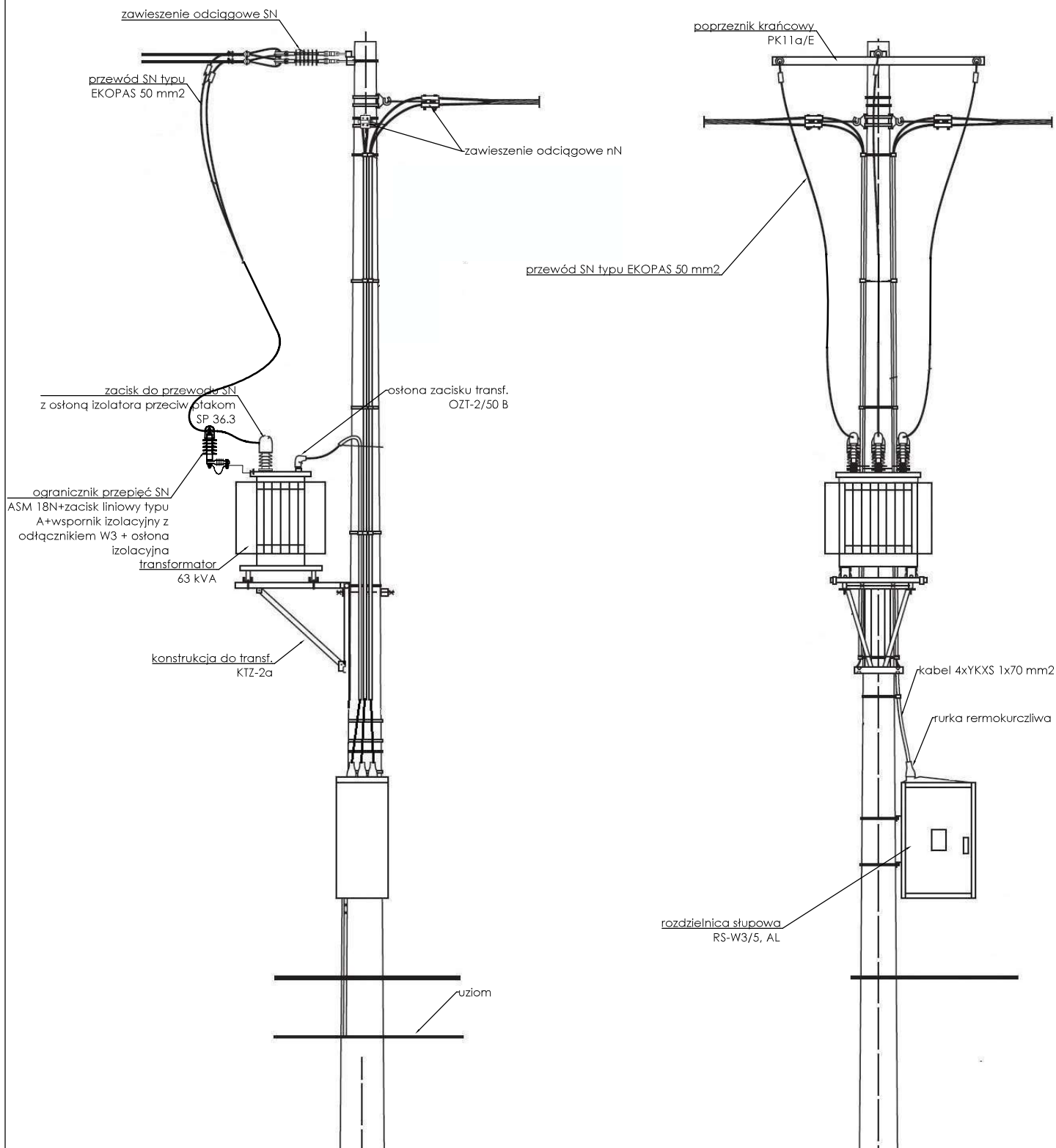
### Schemat zasilania





Tytuł rysunku	Projektant	Asystent projektanta	Sprawdzający	Skala
mgr inż. Robert Liberadzki	mgr inż. Płot Tarka	mgr inż. Grzegorz Koriat		
Nr upr. Spec. MAZ0060/POOE/10	Nr upr. Spec. MAZ0583/PBE/19	Nr upr. Spec. MAZ0583/PBE/19	Rys. nr E-02	
Podpis [Signature]	Data sierpień 2022	Podpis [Signature]	Data sierpień 2022	

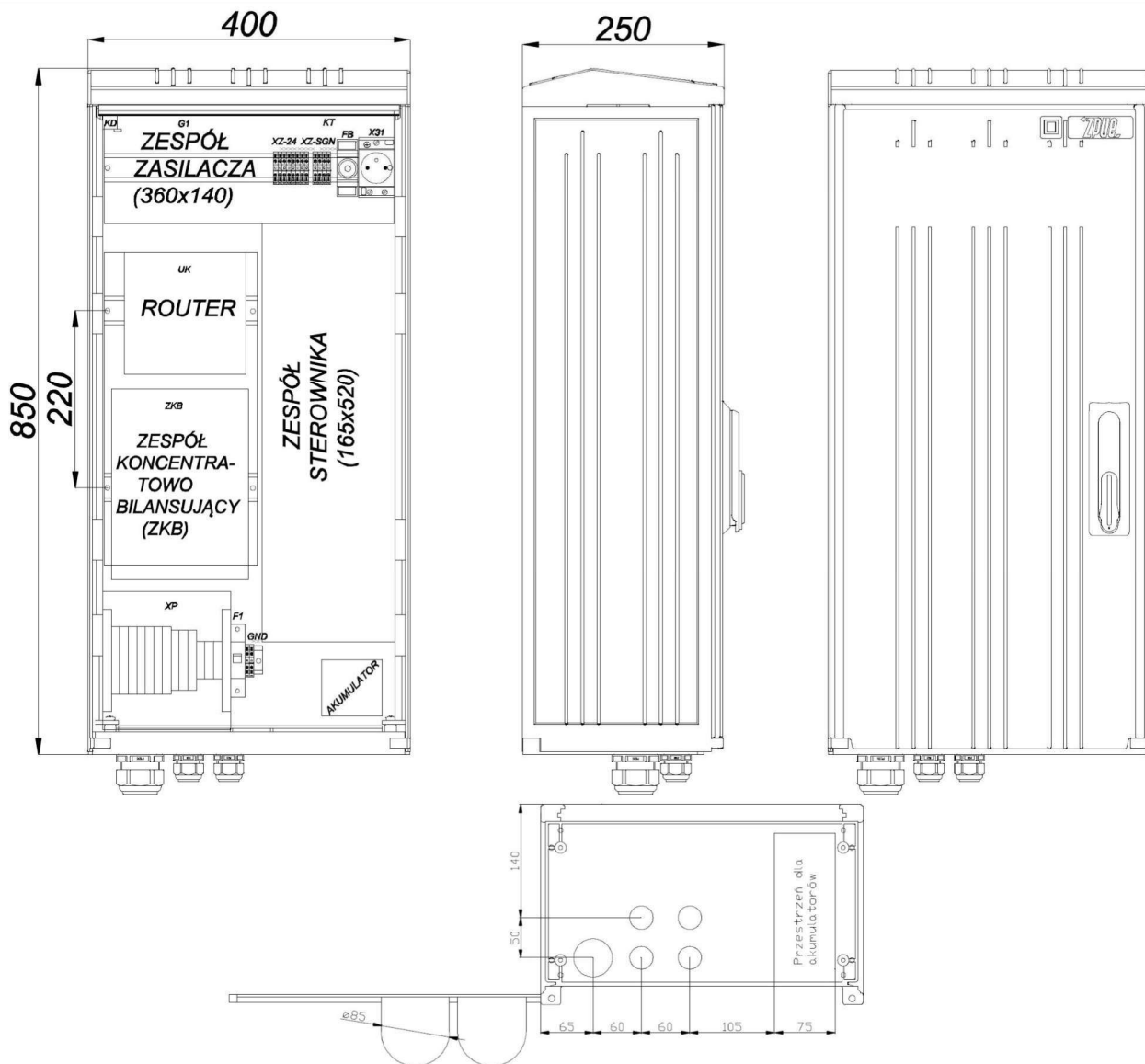


<b>E-L-TAR PROJEKT</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0,4 kV, linia napowietrzna nN 0,4 kV w m. Morawka,, gm. Gołymin-Ośrodek, Olszewka, gm. Sońsk	
Tytuł rysunku		Schemat proj. stacji transf. SN/nN	
Projektant	Asystent projektanta	Sprawdzający	Skala
mgr inż. Robert Liberadzki	mgr inż. Piotr Tarka	mgr inż. Grzegorz Koriat	
Nr upr. Spec. MAZ/0060/POOE/10	Nr upr. Spec.	Nr upr. Spec. MAZ/0583/PBE/19	Rys. nr
Podpis	Data	Podpis	Data
	sierpień 2022		sierpień 2022
		E-03	





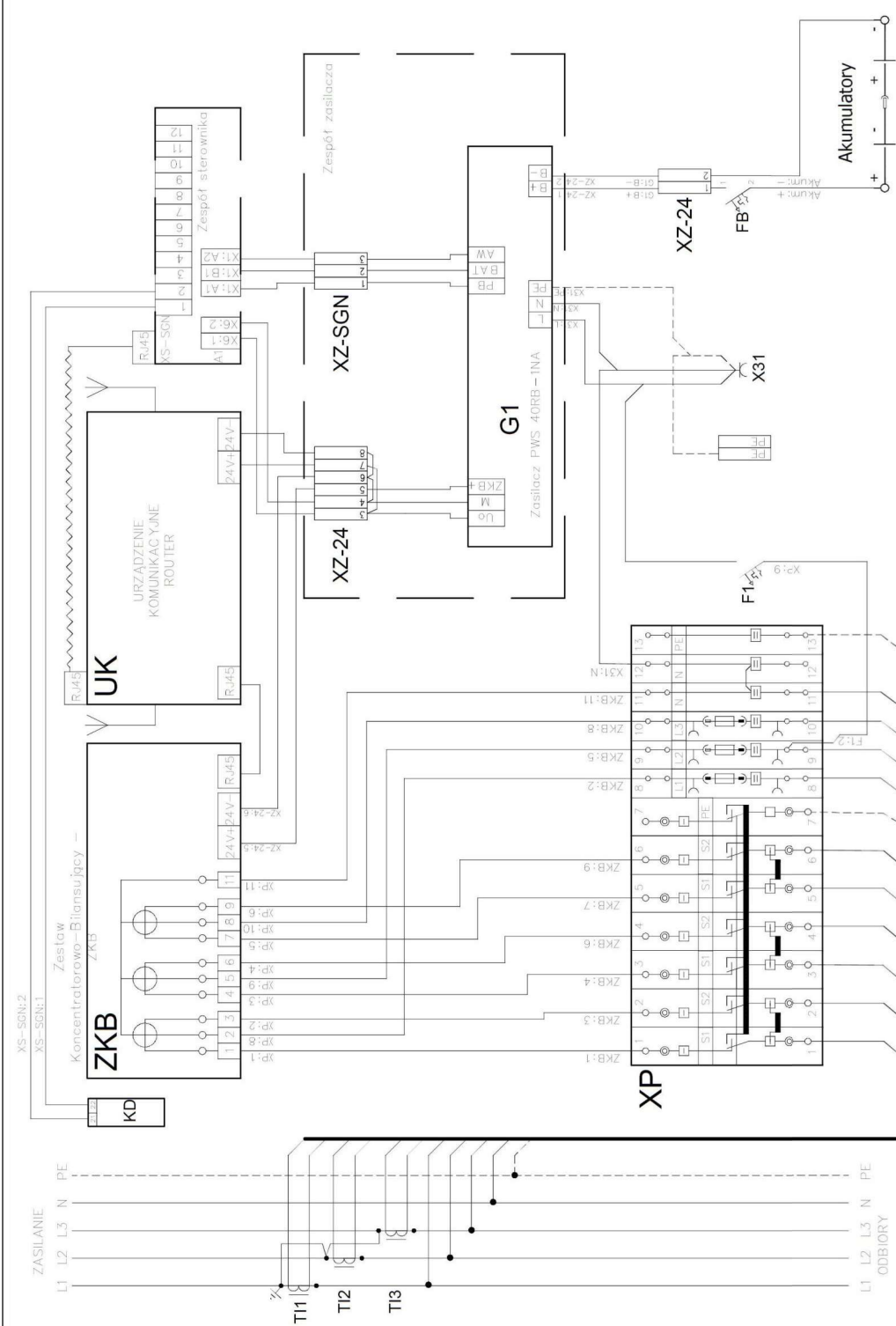
		Nazwa i adres obiektu budowlanego Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0,4 kV, linia napowietrzna nN 0,4 kV w m. Morawka,, gm. Gołymin-Ośrodek, Olszewka, gm. Sońsk				
Tytuł rysunku		Sylwetka proj. stacji transf. SN/nN				
Projektant		Asystent projektanta		Sprawdzający		Skala
mgr inż. Robert Liberadzki		mgr inż. Piotr Tarka		mgr inż. Grzegorz Koriat		
Nr upr. Spec. <i>MAZ/0060/POOE/10</i>		Nr upr. Spec. <i>-----</i>		Nr upr. Spec. <i>MAZ/0583/PBE/19</i>		Rys. nr
<i>Podpis</i> 		<i>Podpis</i> 		<i>Podpis</i> 		E-04
Data sierpień 2022		Data sierpień 2022		Data sierpień 2022		



#### Parametry znamionowe:

Prąd znamionowy	100 A
Napięcie znamionowe	230/400 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie znamionowe izolacji	690V
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	2,5 kV
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	4 kV
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	10 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	17 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	10 kA/0,1s
Stopień ochrony IP	IP44 lub IP54
Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi	IK10
Rodzaj obudowy	Izolacyjna
Odporność na żar	960°C
Zakres temperatury	-25°C do +55°C
Klasa ochronności urządzenia	II

<b>E-L-TAR PROJEKT</b>		Nazwa i adres obiektu budowlanego Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0,4 kV, linia napowietrzna nN 0,4 kV w m. Morawka,, gm. Gołymín-Ośrodek, Olszewka, gm. Sońsk	
Tytuł rysunku		Złącze pomiarowe AMI SG typ 1N	
Projektant	Asystent projektanta	Sprawdzający	Skala
mgr inż. Robert Liberadzki	mgr inż. Piotr Tarka	mgr inż. Grzegorz Koriát	
Nr upr. Spec. MAZ/0060/POOE/10	Nr upr. Spec. _____	Nr upr. Spec. MAZ/0583/PBE/19	Rys. nr
Podpis _____	Data _____	Podpis _____	Data _____
	sierpień 2022		sierpień 2022
			E-05



Nazwa i adres obiektu budowlanego	Stacja transformatorowa napowietrzna SN/nN 15/0,4 kV, linia napowietrzna nN 0,4 kV w m. Morawka., gm. Gołymin-Ośrodek, Olszewka, gm. Sońsk			
	E-L-TAR PROJEKT			
Tytuł rysunku	Schemat złącza pomiarowego AMI SG typ 1N			
	Projektant			
mgr inż. Robert Liberadzki	Asystent projektanta			
	mgr inż. Piotr Tarka			
Nr upr. spec. MAZ/060/POOE/10	Nr upr. spec. MAZ/0583/PBE/19			
	Podpis Data			
Podpis	Podpis Data			
	sierpień 2022			
Skala		Sprawdzający		Rys. nr E-06