

## **2. OBLICZENIA OBWODÓW I DOBÓR KABLI OŚWIETLENIOWYCH**

### **2.1. Obwód oświetleniowy Nr 1-1**

$$P_{sz \text{ obwodu}} = 1 \cdot 0,058 + 23 \cdot 0,024 = 0,61 \text{ kW}$$

$$I_{sz \text{ obwodu}} = \frac{610 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 1,47 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel oświetleniowy typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 971 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 110\text{A} \times 0,74 = 81,4\text{A}$

Spadek napięcia na obwodzie -  $\Delta U = 0,2\%$  (283 kWm)

### **2.2. Obwód oświetleniowy Nr 1-2**

$$P_{sz \text{ obwodu}} = 1 \cdot 0,058 + 1 \cdot 0,024 = 0,082 \text{ kW}$$

$$I_{sz \text{ obwodu}} = \frac{58 \cdot 1,5}{230 \cdot 0,9} = 0,42 \text{ A (1 faza)}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel oświetleniowy typu YKY 4x10mm<sup>2</sup> długości 61 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 82\text{A} \times 0,74 = 60,6\text{A}$

Spadek napięcia na obwodzie -  $\Delta U = 0,005\%$  (4,1 kWm)

### **2.3. Obwód oświetleniowy Nr 2-2**

$$P_{sz \text{ obwodu}} = ,4 \cdot 0,024 = 0,096 \text{ kW}$$

$$I_{sz \text{ obwodu}} = \frac{96 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 0,2 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel oświetleniowy typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 128 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 110\text{A} \times 0,74 = 81,4\text{A}$

Spadek napięcia na obwodzie -  $\Delta U = 0,05\%$  (6,4 kWm)

### **2.4. Obwód oświetleniowy Nr 3-3**

$$P_{sz \text{ obwodu}} = 5 \cdot 0,05 + 17 \cdot 0,024 = 0,658 \text{ kW}$$

$$I_{sz \text{ obwodu}} = \frac{658 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 1,6 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel oświetleniowy typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 693 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 110\text{A} \times 0,74 = 81,4\text{A}$  stanowiący przedłużenie istniejącego kabla YAKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 285 m

Spadek napięcia na kablu YAKY4x16 -  $\Delta U = 0,19\%$  (160,5 kWm)

Spadek napięcia na kablu YKY4x16 -  $\Delta U = 0,11\%$  (154,1 kWm)

Spadek napięcia na obwodzie -  $\Delta U = 0,3\%$

## 2.5. Zasilanie szafki oświetleniowej „SO-1”

Psz szafki oświetleniowej = 0,61 kW

$$I_{sz \text{ szafki}} = \frac{610 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 1,6 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe – 3-bieg. wyłącznik taryfowy ETIMAT T 20A

Zabezpieczenie główne w złączu kablowym - 3xWTN-00/gG-32A

Dobiera się kabel zasilający typu YKY 4x25mm<sup>2</sup> długości 5 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 145 \text{ A} \times 0,74 = 107,3 \text{ A}$

Spadek napięcia na kablu zasilającym -  $\Delta U = 0,002\%$  (3,1 kWm)

## 2.6. Zasilanie szafki oświetleniowej „SO-2”

Psz szafki oświetleniowej = 0,082 + 0,096 = 0,178 kW

$$I_{sz \text{ szafki}} = \frac{178 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 0,43 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe – 3-bieg. wyłącznik taryfowy ETIMAT T 20A

Zabezpieczenie główne w złączu kablowym - 3xWTN-00/gG-32A

Dobiera się kabel zasilający typu YKY 4x25mm<sup>2</sup> długości 4 m o obciążalności długotrwałej  $I_d = 145 \text{ A} \times 0,74 = 107,3 \text{ A}$

Spadek napięcia na kablu zasilającym -  $\Delta U = 0,0003\%$  (0,7 kWm)

## 2.5. Zasilanie szafki oświetleniowej „SO-1”

Psz szafki oświetleniowej = 25 · 0,05 + 17 · 0,024 = 1,558 kW

$$I_{sz \text{ szafki}} = \frac{1558 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 3,8 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe – 3-bieg. wyłącznik taryfowy ETIMAT T 20A

Zabezpieczenie główne w złączu kablowym – 3xWTN-00/gG-63A (istniejące).

Istniejący kabel zasilający typu YKY 4x25mm<sup>2</sup> długości 5 m pozostaje bez zmian.

Spadek napięcia na kablu zasilającym -  $\Delta U = 0,004\%$  (7,8 kWm)

## 3. OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI SZYBKIEGO WYŁĄCZENIA

### 3.1. Zwarcie w latarni nr 24/1 -1

• transformator 250 kVA	R = 0,0087 Ω	X = 0,0275 Ω
• przewód AsXSn4x70, l = 325m	R = 0,288 Ω	X = 0,054 Ω
• kabel YAKY4x50, l = 32m	R = 0,0392 Ω	X = 0,0054 Ω
• kabel YKY4x25, l = 5m	R = 0,0074 Ω	X = 0,0009 Ω
• kabel YKY4x16, l = 971m	R = 2,2333 Ω	X = 0,181 Ω
Razem	R = 2,5766 Ω	X = 0,2688 Ω

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 2,59 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 71,0 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 4,0 \cdot 10 \text{ A} = 40 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 5 \text{ s}$

### 3.2. Zwarcie w latarni nr 2/1-2

• transformator 160 kVA	$R = 0,0159 \Omega$	$X = 0,0421 \Omega$
• kabel YAKY4x120, $l = 290 \text{ m}$	$R = 0,1479 \Omega$	$X = 0,0475 \Omega$
• kabel YKY4x25, $l = 4 \text{ m}$	$R = 0,0059 \Omega$	$X = 0,0007 \Omega$
• kabel YKY4x10, $l = 61 \text{ m}$	$R = 0,2257 \Omega$	$X = 0,0118 \Omega$
<hr/>		
Razem	$R = 0,3954 \Omega$	$X = 0,1024 \Omega$

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 0,409 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 449,8 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 7,7 \cdot 10 \text{ A} = 77 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 0,2 \text{ s}$

### 3.3. Zwarcie w latarni nr 4/2-2

• transformator 160 kVA	$R = 0,0159 \Omega$	$X = 0,0421 \Omega$
• kabel YAKY4x120, $l = 290 \text{ m}$	$R = 0,1479 \Omega$	$X = 0,0475 \Omega$
• kabel YKY4x25, $l = 4 \text{ m}$	$R = 0,0059 \Omega$	$X = 0,0007 \Omega$
• kabel YKY4x16, $l = 128 \text{ m}$	$R = 0,2944 \Omega$	$X = 0,0239 \Omega$
<hr/>		
Razem	$R = 0,4641 \Omega$	$X = 0,1145 \Omega$

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 0,478 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 304,9 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 7,7 \cdot 10 \text{ A} = 77 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 0,2 \text{ s}$

### 3.4. Zwarcie w latarni nr 22/3-3

• transformator 100 kVA	$R = 0,0282 \Omega$	$X = 0,0662 \Omega$
• kabel YAKY4x150, $l = 232 \text{ m}$	$R = 0,0965 \Omega$	$X = 0,0382 \Omega$
• kabel YAKY4x16, $l = 5 \text{ m}$	$R = 0,0193 \Omega$	$X = 0,0009 \Omega$
• kabel YAKY4x16, $l = 285 \text{ m}$	$R = 1,1001 \Omega$	$X = 0,0531 \Omega$
• kabel YKY4x16, $l = 693 \text{ m}$	$R = 1,5939 \Omega$	$X = 0,1292 \Omega$
<hr/>		
Razem	$R = 2,838 \Omega$	$X = 0,2876 \Omega$

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 2,853 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 64,5 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 4,0 \cdot 10 \text{ A} = 40 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 5 \text{ s}$

### 3.5. Zwarcie w szafce oświetleniowej „SO-1”

• transformator 250 kVA	$R = 0,0087 \Omega$	$X = 0,0275 \Omega$
• przewód AsXSn4x70, $l = 325\text{m}$	$R = 0,288 \Omega$	$X = 0,054 \Omega$
• kabel YAKY4x50, $l = 32\text{m}$	$R = 0,0392 \Omega$	$X = 0,0054 \Omega$
• kabel YKY4x25, $l = 5\text{m}$	$R = 0,0074 \Omega$	$X = 0,0009 \Omega$
Razem		$R = 0,3433 \Omega$ $X = 0,0878 \Omega$

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 0,355 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 518,3 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 8,8 \cdot 32\text{A} = 281,6 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 0,2\text{s}$

### 3.6. Zwarcie w szafce nr „SO-2”

• transformator 160 kVA	$R = 0,0159 \Omega$	$X = 0,0421 \Omega$
• kabel YAKY4x120, $l = 290\text{m}$	$R = 0,1479 \Omega$	$X = 0,0475 \Omega$
• kabel YKY4x25, $l = 4\text{m}$	$R = 0,0059 \Omega$	$X = 0,0007 \Omega$
Razem		$R = 0,1697 \Omega$ $X = 0,0906 \Omega$

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = 0,192 \Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 958,3 \text{ A}$

Prąd wyłączalny  $I_a = 8,8 \cdot 32\text{A} = 281,6 \text{ A}$

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony dla  $t = 0,2\text{s}$