

III. Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy zainstalowanej

a) rozdzielnia RS

- słupki dystrybucyjne	- 1,0 kW
- zasilanie kamery	- 0,5 kW
- oświetlenie parkowe 38 x 20	- 0,8 kW
- oświetlenie projektorowe 11 x 200	<u>- 2,2 kW</u>

$$P_{\text{inst RS}} = 4,5 \text{ kW}$$

b) rozdzielnia RP

- oświetlenie uliczne – 8 x 100	- 0,8 kW
- zasilanie WC-2	- 4,8 kW
- gniazda wtykowe siłowe	- 9,0 kW
- gniazda 230V	<u>- 2,0 kW</u>

$$P_{\text{inst RP}} = 16,6 \text{ kW}$$

c) rozdzielnia RO

- oświetlenie parkowe 16 x 20	<u>- 0,32 kW</u>
-------------------------------	------------------

$$P_{\text{inst RO}} = 0,32 \text{ kW}$$

d) rozdzielnia TG

- oświetlenie parkowe 5 x 20	<u>- 0,1 kW</u>
------------------------------	-----------------

$$P_{\text{inst TG}} = 0,1 \text{ kW}$$

e) rozdzielnia T-1

- zasilanie WC1	<u>- 4,8 kW</u>
-----------------	-----------------

$$P_{\text{inst T1}} = 4,8 \text{ kW}$$

f) bilans łączny

$$P_{\text{inst calk}} = 4,5 + 16,6 + 0,32 + 0,1 + 4,8 = 26,32 \text{ kW}$$

W tym zasilanie z rozdzielni RP/RS

$$P_{\text{inst}} = 4,5 + 16,6 + 0,32 = 21,42 \text{ kW}$$

$$P_{\text{zapotr}} = 21,42 \times 0,8 = 17,1 \text{ kW}$$

$$I_{\text{zapotr}} = 26,6 \text{ A}$$

2. Dobór wartości zabezpieczeń i przekrojów przewodów

- kabel zasilający rozdzielnię RO – YKY 5 x 25 mm²
- zabezpieczenie obwodu w szafce ZP – S303 C63A
- kabel zasilający RP - YKY 5 x 25mm² – I_{dd} = 110 A

- zabezpieczenie obwodu w szafce RO – S303 C50A
- zasilenie rozdzielni RS – YKY 5 x 16mm²
- zabezpieczenie obwodu w RP – S303 C40
- kabel zasilający WC-1 i WC-2 – YKY 5x6mm²
- zabezpieczenie obwodu na T-1 i w RP – S303 C20
- pozostałe obwody – wg schematu ideowego

3. Obliczenie występujących spadków napięć

- w linii kablowej od RO do RS

$$dU_{\%} = 100 \times P \times l / 56 \times S \times U \times U = (100 \times 17,1 \times 40 / 56 \times 25 \times 0,4 \times 400) + (100 \times 15,5 \times 150 / 56 \times 16 \times 0,4 \times 400)$$

$$dU_{\%} = 0,31 + 1,62 = 1,93$$
- w linii oświetlenia parkowego L3

$$dU_{\%} = 100 \times P \times l / 56 \times S \times U \times U = 100 \times 0,36 \times 555 : 2 / 56 \times 6 \times 0,4 \times 400$$

$$dU_{\%} = 0,18$$
- w linii oświetlenia projektorowego L7

$$dU_{\%} = 100 \times 1,2 \times 160 : 2 / 56 \times 2,5 \times 400 \times 0,4 = 0,43$$
- całkowity spadek napięcia

$$dU_{\%} = 1,93 + 0,43 = 2,36$$

Spadki napięć nie przekroczą wartości dopuszczalnych – 3,0%

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim

Zakładamy wystąpienie zwarcia w oprawie L3-16

$$R_{25} = 2 \times 0,745 \times 0,042 = 0,063 \text{ oma}$$

$$R_{16} = 2 \times 1,15 \times 0,15 = 0,345 \text{ oma}$$

$$R_6 = 2 \times 3,08 \times 0,495 = \underline{3,05 \text{ oma}}$$

$$R = 3,46 \text{ oma}$$

$$I_{bn} = 10 \text{ A}$$

$$I_{AS} = 5 \times I_{bn} = 5 \times 10 = 50 \text{ A (zapewnia wyłączenie w czasie krótszym od 0,1 s)}$$

Warunek szybkiego wyłączania

$$Z_{\text{całk}} \times I_{AS} < 0,8 \times 230$$

$$(Z_{\text{zewn}} + 3,46) \times 50 < 0,8 \times 230$$

$$Z < 0,22 \text{ ohma}$$

Warunek szybkiego wyłączania będzie zachowany, jeśli oporność pętli zwarciowej (transformator, linia kablowa - do szafy pomiarowej pomiarowej) nie przekroczy wartości

$$Z_{\text{cał}} < 1,55 \text{ ohma}$$

Powyższe należy potwierdzić pomiarami.

Ze względu na niewielką odległość do stacji trafo (80m) i przekrój kabla zasilającego rozdzielnię pomiarową (YAKY 4 x 120) uzyskanie obliczonej wartości oporności jest możliwe – orientacyjna wartość – 0,06 ohma.

5 Obliczenie oświetlenia Skateparku i Pumptracku

a) skatepark

Obiekty rekreacyjne zewnętrzne zaliczane są do III klasy oświetlenia , które wynosi 75 lux

- wysokość słupów (oddalonych od skatepark o 4m)

$$h = D \times \tan 25 = 20\text{m} \times 0,46 = 9,2 \text{ m} - \text{przyjmujemy słup } 12\text{m}$$

- natężenie oświetlenia

$$F_i = E_{\text{śr}} \times S \times k / \eta = 75 \times 30 \times 20 \times 1,4 / 0,6 = 105000 \text{ lumenów}$$

- ilość opraw i słupów

Zakładamy oświetlenie pola oprawami projektorowymi LED 100W –
strumień - 11950 lumenów

ilość opraw

$$n = 105000 : 11950 = 8,8 \text{ szt}$$

przyjmujemy 8 szt opraw LED 100W zainstalowanych na 4 słupach (2szt na słupie)

a) pumptrack

Obiekty rekreacyjne zewnętrzne zaliczane są do III klasy oświetlenia , które wynosi 75 lux

- wysokość słupów (oddalonych od pumptrack o 4m)

$$h = D \times \tan 25 = 25 \text{ m} \times 0,46 = 1,5 \text{ m} - \text{przyjmujemy słup } 12\text{m}$$

- natężenie oświetlenia

$$F_i = E_{\text{śr}} \times S \times k / \eta = 75 \times 40 \times 25 \times 1,4 / 0,6 = 175000 \text{ lumenów}$$

- ilość opraw i słupów

Zakładamy oświetlenie pola oprawami projektorowymi LED 100W –
strumień - 11950 lumenów

ilość opraw

$$n = 175000 : 11950 = 14,6 \text{ szt}$$

przyjmujemy 14 szt opraw LED 100W zainstalowanych na 7 słupach (2szt na słupie).