

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Przedmiotem zamówienia jest „Dostawa urządzeń oświetlenia tunelu KST w Krakowie”.

II. Zakres przedmiotu zamówienia,

dostawa:

Część I

1. Światłówka liniowa: 18W – 200 szt.
2. Światłówka liniowa: 36W – 1000 szt.
3. Światłówka liniowa: 58W – 1300 szt.
4. Światłówka kompaktowa: 26W – 260 szt.
5. Światłówka kompaktowa: 36W – 70 szt.
6. Światłówka metalohalogenkowa 70W, gniazdo RX7S – 34 szt.
7. Światłówka metalohalogenkowa 150W, gniazdo RX7S-24 – 10 szt.
8. Statecznik do światłówki 4x18W – 50 szt.
9. Statecznik do światłówki 1x36W – 100 szt.
10. Statecznik do światłówki 2x36W – 100 szt.
11. Statecznik do światłówki 1x58W – 100 szt.
12. Statecznik do światłówki 2x58W – 100 szt.
13. Statecznik do opraw metalohalogenkowych 70W – 35 szt.
14. Statecznik do opraw metalohalogenkowych 150W – 10 szt.
15. Układ zapłonowy do opraw metalohalogenkowych – 45 szt.
16. Liniowa oprawa oświetleniowa LED 24 W – 32 szt.
17. Światłówka kompaktowa: 18W – 100 szt.
18. Statecznik do światłówek kompaktowych: 2x18W – 50 szt.
19. Światłówka liniowa: 49 W Trzonek G5 – 200szt
20. Światłówka liniowa: 28 W Trzonek G5 – 90 szt.
21. Światłówka liniowa: 54 W Trzonek G5 – 20 szt.

22. Statecznik elektroniczny 2x49 W – 50 szt.
23. Statecznik elektroniczny 2x28 W – 10 szt.
24. Statecznik elektroniczny 2x54 W – 5 szt.
25. Zestaw baterii akumulatorów montowanych na stelażu VRLA AGM 134Ah – 36 szt.
26. Zestaw baterii akumulatorów montowanych na stelażu VRLA AGM 18Ah 12V – 18 szt.
27. Liniowa oprawa oświetleniowa LED 15 W– 8 szt.

Część II

1. Moduł adresowo-przełączający – 60 szt.
2. Moduł adresowy – 15 szt.
3. Oprawa kierunku ewakuacji IP65, montaż ścienny – 3 szt.
4. Oprawa kierunku ewakuacji IP65, montaż sufitowy – 2 szt.
5. Oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego LED, montaż ścienny – 10 szt.
6. Oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego LED, montaż sufitowy- 12 szt.

III. Wymagania dotyczące dostarczonych materiałów:

Część I

Ad 1. Światłówka liniowa 18 W, 26 mm, długość 590 mm, z trzonkiem G13:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,
- klasa oddawania barw: 1B (Ra: 80...89),
- napięcie znamionowe 57.0 V,
- moc znamionowa 18 W,
- znamionowa skuteczność świetlna, min. 75 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 80$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 1350 lm,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,95,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,92,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,80,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 26 mm,
- długość bez trzonka pinowego 590 mm,
- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 18000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,

- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,90,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,70,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,43,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,50,
- tryb pracy LLMF/LSF - HF,
- maks. zawartość rtęci 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 22 kWh/1000h.

Ad 2. Światłówka liniowa 36 W, 26 mm, długość 1200 mm, z trzonkiem G13:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,
- klasa oddawania barw: 1B (Ra: 80...89),
- moc znamionowa 36 W,
- znamionowa skuteczność świetlna min 93 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 80$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 3350 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,96,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,94,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,93,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 26 mm,
- długość bez trzonka pinowego 1200 mm,
- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 18000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,90,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,50,
- tryb pracy LLMF/LSF - HF,
- maks. zawartość rtęci 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A+,
- zużycie energii 43 kWh/1000h.

Ad 3. Światłówka liniowa 58 W, 26 mm, długość 1500 mm, z trzonkiem G13:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,

- moc znamionowa 58 W,
- znamionowa skuteczność świetlna min 90 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 77$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 5200 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,96,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,94,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,93,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 26 mm,
- długość bez trzonka pinowego około 1200 mm,
- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 18000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,50,
- tryb pracy LLMF/LSF - HF,
- maks. zawartość rtęci 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 68 kWh/1000h

Ad 4. Świetlówka kompaktowa: 26W:

- trzonek 4 pinowy,
- zastosowanie: do stateczników elektronicznych,
- moc 26W,
- strumień świetlny min. 1800lm,
- temperatura barwowa 4000K,
- wskaźnik oddawania barw $Ra > 80$,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,84,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,83,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,81,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,79,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,78,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,77,
- długość około 149 mm,
- trwałość, min. 20 000h,

- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,95,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,81,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,50,
- tryb pracy LLMF/LSF - HF,
- trzonek G24q-3,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 29 kWh/1000h.

Ad 5. Kompaktowa świetlówka jednorzonkowa 36 W, z trzonkiem 4-bolcowym 2G11 do zasilania przez stateczniki elektroniczne i układy tradycyjne:

- trzonek 4-kołkowy, wtykowy z rurką 2U,
- napięcie znamionowe 102 V,
- moc znamionowa 36 W,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 80$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 2900 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,86,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,82,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,80,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,76,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,81,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,80,
- luminancja min 2,8 cd/cm²,
- średnica rury 17,5 mm,
- długość bez trzonka pinowego 411 mm,
- bańka zewnętrzna T16,
- trwałość użytkowa min. 13000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,98,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,92,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,50,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,81,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,50,
- tryb pracy LLMF/LSF - HF,
- maks. zawartość rtęci maks. 2,3 mg,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 40 kWh/1000h

Ad 6. Światłówka metalohalogenkowa 70W w technologii kwarcowej do zamkniętych opraw oświetleniowych z trzonkiem RX7s:

- trwałość: min. 12 000 h,
- moc znamionowa 70 W,
- prąd lampy 0,95 A,
- kondensator PFC przy 50 Hz 12 μ F przy napięciu znamionowym i $\cos \varphi \geq 0,9$,
- napięcie znamionowe 93 V,
- napięcie zapłonu min. 3,6 / maks.36 kVp,
- znamionowa skuteczność świetlna, min 83 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 78$,
- temperatura barwowa światła 4200 K,
- strumień świetlny min. 6500 lm,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,92,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,85,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,78,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,73,
- średnica 19 mm,
- długość 117 mm,
- maks. temp. bańki zewnętrznej 500 $^{\circ}$ C,
- maks. temp. spłaszcza 350 $^{\circ}$ C,
- trwałość min. 12 000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,95,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,90,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,85,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,80,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,50,
- trzonek RX7s,
- maks.zawartość rtęci 10,6 mg,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 86 kWh/1000h

Ad 7. Światłówka metalohalogenkowa 150W w technologii kwarcowej do zamkniętych opraw oświetleniowych z trzonkiem RX7s-24:

- trwałość: min. 12 000 h,
- moc znamionowa 150 W,
- prąd lampy 1,8 A,
- kondensator PFC przy 50 Hz 20 μ F przy napięciu znamionowym i $\cos \varphi \geq 0,9$,
- napięcie znamionowe 95 V,
- napięcie zapłonu min. 3,6 / maks.36 kVp,
- znamionowa skuteczność świetlna, min 83 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 80$,
- temperatura barwowa światła 4200 K,

- strumień świetlny min. 12500 lm,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,86,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,84,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,80,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,77,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,73,
- średnica 23 mm,
- długość 135 mm,
- maks. temp. bańki zewnętrznej 450 °C,
- maks. temp. spłaszcza 350 °C,
- trwałość min. 12 000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,95,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,90,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,85,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,80,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,50,
- trzonek RX7s-24,
- maks. zawartość rtęci 12,3 mg,
- klasa efektywności energetycznej A,
- zużycie energii 165 kWh/1000h

Ad 8. Statecznik elektroniczny 4x18W do świetlówki liniowej o średnicy 26mm:

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie sieciowe: 198...264 V,
- częstotliwość linii: 50 Hz | 60 Hz,
- wskaźnik sprawności energetycznej EEI: A2,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- częstotliwość pracy 30...45 kHz,
- długość około 210 mm,
- szerokość około 40 mm,
- wysokość około 30 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 200 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 30000 h,
- działanie w oprawkach o I klasie ochronności,
- certyfikat CE/CQC,
- etykieta energetyczna A2,
- klasa ochronności II,
- IP 20.

Ad 9. Statecznik elektroniczny 1x36W do świetlówki liniowej o średnicy 26mm:

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie sieciowe: 198...264 V,
- wskaźnik sprawności energetycznej EEI: A2,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- częstotliwość pracy 30...45 kHz,
- długość około 150 mm,
- szerokość około 40 mm,
- wysokość około 28 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 140 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 30000 h,
- działanie w oprawkach o I klasie ochronności,
- certyfikat CE/CQC,
- etykieta energetyczna A2,
- klasa ochronności II,
- IP 20.

Ad 10. Statecznik elektroniczny 2x36W do świetlówki liniowej o średnicy 26mm:

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie sieciowe: 198...264 V,
- wskaźnik sprawności energetycznej EEI: A2,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- częstotliwość pracy 30...45 kHz,
- długość około 210 mm,
- szerokość około 40 mm,
- wysokość około 30 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 140 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 30000 h,
- działanie w oprawkach o I klasie ochronności,
- certyfikat CE/CQC,
- etykieta energetyczna A2,
- klasa ochronności II,
- IP 20.

Ad 11. Statecznik elektroniczny 1x58W do świetlówki liniowej o średnicy 26mm:

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie wejściowe, prąd zmienny: 198...264 V,
- napięcie wejściowe, prąd stały: 185...264 V
- wskaźnik sprawności energetycznej EEI: A2,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- częstotliwość pracy 40...50 kHz,
- włączenie lampy z wstępnym podgrzaniem,
- zgodny z normą: PN-EN 61347-2-3,
- początkowy prąd rozruchowy 15 A,
- czas startu maks. 2 s,
- długość około 280 mm,
- szerokość około 30 mm,
- wysokość około 28 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 270 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 50000 h,
- działanie w oprawach o I klasie ochronności,
- certyfikat CE/VDE/VDE-EMC/ENEC10,
- etykieta energetyczna A2,
- klasa ochronności I,
- IP 20.

Ad 12. Statecznik elektroniczny 2x58W do świetlówki liniowej o średnicy 26mm:

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie wejściowe, prąd zmienny: 198...264 V,
- napięcie wejściowe, prąd stały: 185...264 V,
- wskaźnik sprawności energetycznej EEI: A2,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- częstotliwość pracy 40...50 kHz,
- włączenie lampy z wstępnym podgrzaniem,
- zgodny z normą: PN-EN 61347-2-3,
- początkowy prąd rozruchowy 15 A,
- czas startu maks. 2 s,
- długość około 360 mm,
- szerokość około 30 mm,
- wysokość około 28 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 350 mm,

- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 50000 h,
- działanie w oprawach o I klasie ochronności,
- certyfikat CE/VDE/VDE-EMC/ENEC10,
- etykieta energetyczna A2,
- klasa ochronności I,
- IP 20.

Ad 13. Statecznik do opraw metalohalogenkowych 70 W:

- I klasa ochronności,
- moc oprawy 70W,
- prąd nominalny 1A,
- $\cos \varphi \sim 0,37$,
- trwałość min. 30000 h.

Ad 14. Statecznik do opraw metalohalogenkowych 150 W:

- I klasa ochronności,
- moc oprawy 150 W,
- prąd nominalny 1,8 A,
- $\cos \varphi \sim 0,41$,
- trwałość min. 30000 h.

Ad 15. Układ zapłonowy do opraw metalohalogenkowych:

- moc opraw od 35 W do 400 W,
- do opraw w I i II klasie ochronności,
- napięcie zapłonu od 4 do 5 kV.

Ad 16. Liniowa oprawa oświetleniowa LED 24 W:

- barwa źródła światła 840 (neutralna biała),
- optyka mikrosoczewkowa,
- kąt rozsyłu światła z oprawy 105° ,
- I klasa bezpieczeństwa,
- oznaczenie palności D,
- znak CE, certyfikat ENEC,
- okres gwarancji min. 5 lat,
- zgodność z normą UE RoHS,
- wskaźnik ograniczenia olśnienia 25,
- korpus wykonany z poliwęglanu,
- odbłyśnik stalowy,
- materiał mocowania wykonany ze stali nierdzewnej,
- klosz matowy,
- całkowita długość około 1500 mm, szerokość około 80 mm, wysokość około 76 mm,

- klasa szczelności min. IP65,
- sprawność oprawy min. 140 lm/W,
- temperatura barwowa 4000 K,
- wskaźnik oddawania barw >80,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie przy żywotności 50 000 h zgodnie z L75,
- zakres temperatury pracy od -20 do +40 °C,
- żywotność min. 50 000 h.

Ad 17. Świetlówka kompaktowa: 18W:

- moc 18W,
- strumień świetlny min. 1200 lm,
- barwa światła 840 (neutralna biała)
- temperatura barwowa 4000K,
- wskaźnik oddawania barw Ra>80,
- trzonek G24q-2,
- długość całkowita 146 mm,
- żywotność: min 18 000 h.

Ad 18. Statecznik do świetlówek kompaktowych: 2x18W:

- napięcie 220-240V,
- temperatura pracy od -20 do 50 °C,
- stopień ochrony IP 20,
- długość około 94 mm,
- szerokość około 67 mm,
- wysokość około 31 mm,
- trwałość min. 30000 h.

Ad 19. Świetlówka liniowa 49 W, 16 mm z trzonkiem G5:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,
- moc znamionowa 49 W,
- znamionowa skuteczność świetlna min 86 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw Ra ≥77,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 4000 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,95,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,92,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 16 mm,
- długość bez trzonka pinowego 1449 mm,

- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 18000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,97,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,83,
- tryb pracy LLMF/LSF HF,
- maks. zawartość rtęci max 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A+,
- zużycie energii 55 kWh/1000h

Ad 20. Światłówka liniowa 28W, 16 mm z trzonkiem G5:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,
- moc znamionowa 28 W,
- znamionowa skuteczność świetlna min 90 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 77$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 4000 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,95,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,92,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,91,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,89,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 16 mm,
- długość bez trzonka pinowego 1149 mm,
- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 18000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,97,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,83,
- tryb pracy LLMF/LSF HF,
- maks. zawartość rtęci max 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A+,
- zużycie energii 31 kWh/1000h

Ad 21. Światłówka liniowa 54W, 16 mm z trzonkiem G5:

- zachowanie strumienia świetlnego: 90 % w ciągu całego cyklu trwałości lampy,
- moc znamionowa 54 W,
- znamionowa skuteczność świetlna min 82 lm/W,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 77$,
- temperatura barwowa światła 4000 K,
- strumień świetlny min. 4000 lm
- wsp. zachow. str. świetlnego po 2 000 h, min. 0,95,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 4 000 h, min. 0,93,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 6 000 h, min. 0,92,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 8 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 12 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 16 000 h, min. 0,90,
- wsp. zachow. str. świetlnego po 20 000 h, min. 0,89,
- średnica rury 16 mm,
- długość bez trzonka pinowego 1149 mm,
- trwałość min. 20 000 h,
- trwałość użytkowa min. 19000 h,
- współczynnik trwałości po 2 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 4 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 6 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 8 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 12 000 h, min. 0,99,
- współczynnik trwałości po 16 000 h, min. 0,97,
- współczynnik trwałości po 20 000 h, min. 0,85,
- tryb pracy LLMF/LSF HF,
- maks. zawartość rtęci max 2,5 mg,
- klasa efektywności energetycznej A+,
- zużycie energii 60 kWh/1000h

Ad 22. Statecznik elektroniczny 2x49 W

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie wejściowe, prąd zmienny: 198...264 V,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- zgodny z normą: PN-EN 61347-2-3,
- czas startu maks. 2 s,
- długość około 430 mm,
- szerokość około 30 mm,
- wysokość około 21 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 420 mm,

- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 50000 h,
- działanie w oprawach o I klasie ochronności,
- klasa ochronności I,
- IP 20.

Ad 23. Statecznik elektroniczny 2x28 W

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie wejściowe, prąd zmienny: 198...264 V,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- zgodny z normą: PN-EN 61347-2-3,
- czas startu maks. 2 s,
- długość około 430 mm,
- szerokość około 30 mm,
- wysokość około 21 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 420 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 50000 h,
- działanie w oprawach o I klasie ochronności,
- klasa ochronności I,
- IP 20.

Ad 24. Statecznik elektroniczny 2x54 W

- napięcie zasilania: 220...240 V,
- napięcie wejściowe, prąd zmienny: 198...264 V,
- napięcie znamionowe 220...240 V,
- częstotliwość sieciowa 50/60 Hz,
- zgodny z normą: PN-EN 61347-2-3,
- czas startu maks. 2 s,
- długość około 430 mm,
- szerokość około 30 mm,
- wysokość około 21 mm,
- odległość otworów montażowych, długość około 420 mm,
- zakres temperatury otoczenia od -15 do +50 °C,
- wilgotność względna podczas pracy od 5 do 85 %,
- trwałość min. 50000 h,
- działanie w oprawach o I klasie ochronności,
- klasa ochronności I,
- IP 20.

Ad 25. Zestaw baterii akumulatorów montowanych na stelażu VRLA AGM 134Ah 12V:

- napięcie nominalne 12V,
- pojemność nominalna: 134 Ah,
- technologia wykonania AGM, elektrolit uwięziony w separatorach z włókna szklanego VRLA bezobsługowy, obudowa wyposażona w zawory bezpieczeństwa,
- min. żywotność 10 lat dla pracy buforowej w temp. 20 °C,
- dopuszczalne zakresy temp. otoczenia: rozładowanie od -20 do +60 °C, ładowanie: od 0 do +60 °C, składowanie: od -20 do +60 °C,
- optymalna temp. pracy około 20 °C,
- maksymalny prąd ładowania 45 A,
- samorozładowanie: średnio 3% pojemności na miesiąc,
- zgodny z normami: PN-EN 60896-21:2007, PN-EN 60896-22:2007, PN-EN 61056-1:2013, PN-EN 61056-2:2013, PN-E-83016:1999, ISO 9001, ISO 14001.

Ad 26. Zestaw baterii akumulatorów montowanych na stelażu VRLA AGM 18Ah 12V:

- napięcie nominalne 12V,
- pojemność nominalna: 18 Ah,
- żywotność min. 10 lat,
- technologia wykonania VRLA,
- rezystancja wewnętrzna w stanie pełnego naładowania 14 mΩ,
- maksymalny prąd ładowania 5,4 A.

Ad 27. Liniowa oprawa oświetleniowa LED 15 W:

- barwa źródła światła 840 (neutralna biała),
- kąt rozsyłu światła z oprawy około 120 °,
- II klasa bezpieczeństwa,
- znak CE,
- okres gwarancji min. 3 lata,
- wskaźnik ograniczenia ośnienia min. 25,
- korpus wykonany z poliwęglanu,
- materiał mocowania wykonany ze stali nierdzewnej,
- klosz mleczny,
- całkowita długość około 611 mm, szerokość około 69 mm, wysokość około 59 mm,
- klasa szczelności min. IP65,
- sprawność oprawy min. 120 lm/W,
- temperatura barwowa 4000 K,
- wskaźnik oddawania barw >80,
- zakres temperatury pracy od -20 do +40 °C,
- żywotność min. 25 000 h.

Część II

Ad 1. Moduł adresowo-przełączający:

- zastosowanie do opraw świetlówkowych, kompaktowych, halogenowych, żarowych oraz ledowych,
- zasilanie AC 230V 50/60Hz,
- zasilanie DC 220V \pm 20%,
- temp. pracy od -15 do 45 °C,
- z funkcją monitorowania indywidualnych opraw,
- wejście sterujące lub invertowane wejście kontroli napięcia,
- mieszany tryb pracy opraw: praca ciągła, praca w gotowości, praca przełączalna na tym samym obwodzie,
- do stosowania w systemach oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą EN 50171, EN 50172,
- współpraca z systemami centralnej baterii produkcji AMATECH SZC.P 06, SZC-PA.P 06.

Ad 2. Moduł adresowy:

- zasilacz LED stałoprądowy,
- mieszany tryb pracy opraw: praca ciągła, praca w gotowości, praca przełączalna na tym samym obwodzie,
- funkcja adresowania, min. 20 adresów,
- z funkcją regulacji jasności w zakresie 0-100%,
- zasilanie AC 230V 50/60Hz,
- zasilanie DC 220V \pm 20%,
- temp. pracy od -15 do 45 °C,
- do stosowania w systemach oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą EN 50171, EN 50172,
- współpraca z systemami centralnej baterii produkcji AMATECH SZC.P 06, SZC-PA.P 06.

Ad 3. Oprawa kierunku ewakuacji IP65 – montaż ścienny.

- napięcie zasilania AC 230V, \pm 10%,
- napięcie zasilania DC 220V, \pm 10%,
- źródło światła LED,
- czas pracy w trybie awaryjnym od 2 do 3h,
- II klasa ochronności,
- stopień ochrony IP 66,
- zakres temperatury pracy, od +5 °C do +40 °C,
- sposób montażu, montaż na ścianie,
- zgodny z normami: PN-EN 60598-1, PN-EN 60598-2-22, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 55015.

Ad 4. Oprawa kierunku ewakuacji IP65 – montaż sufitowy.

- napięcie zasilania AC 230V, \pm 10%,
- napięcie zasilania DC 220V, \pm 10%,
- źródło światła LED,

- czas pracy w trybie awaryjnym od 2 do 3h,
- II klasa ochronności,
- stopień ochrony IP 66,
- zakres temperatury pracy, od +5 °C do +40 °C,
- sposób montażu, montaż sufitowy,
- zgodny z normami: PN-EN 60598-1, PN-EN 60598-2-22, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 55015.

Ad 5. Oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego LED – montaż sufitowy:

- oprawa dynamicznego kierowania ewakuacją ma składać się z matrycy złożonej z diod LED oraz podświetlanych piktogramów, które są w stanie wyświetlić 4 kierunki,
- kierunek drogi ewakuacyjnej sygnalizowany ma być za pomocą zielonych diod ułożonych w kształcie strzałki,
- blokowanie kierunku drogi realizowane ma być po przez aktywację czerwonych diod LED,
- oprawa ma współpracować z istniejącym systemem sterowania oświetleniem awaryjnym w tunelu KST produkcji AMATECH SZC.P 06, SZC-PA.P 06,
- istniejący system w każdej chwili umożliwi dokonanie zmian w programie scenariusza ewakuacyjnego zgodnie ze zmianami w tunelu KST,
- system zasilania oświetlenia awaryjnego w tunelu KST jest realizowany na czterech Centralnych Bateriach oraz pięciu podstacjach zasilających oświetlenie awaryjne obiektu w tym oprawy ewakuacyjne dynamiczne. Centralna Bateria monitoruje oprawy indywidualnie przez moduły adresowe zainstalowane w oprawach. Oprawy dynamiczne oświetlenia ewakuacyjnego monitorowane i sterowane są niezależnie przez dwie centrale oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego oznaczone symbolem DER.
- sposób montażu, sufitowy.

Ad 6. Oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego LED – montaż ścienny:

- parametry techniczne jak w pozycji 4,
- sposób montażu, montaż ścienny.

Kierownik Działu Utrzymania
Infrastruktury Torowej i Energetycznej
Nowak
Piotr Nowak

INSTAL SOOL
ELECTRIC Sp. z o.o.

**Inwentaryzacja oświetlenia podstawowego,
ewakuacyjnego oraz awaryjnego wraz z systemem
sterowania w tunelu tramwajowym KST.**

Wykonano dla:

Zarząd Dróg Miasta Krakowa
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

1. Część ogólna

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie inwentaryzacji oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego oraz awaryjnego wraz z systemem sterowania w tunelu tramwajowym KST w Krakowie. Opracowanie obejmuje wykonanie szacunkowej wyceny wymiany oświetlenia do uzyskania pełnej sprawności z podziałem na oświetlenie: podstawowe, awaryjne, ewakuacyjne oraz system sterowania oświetleniem awaryjnym i ewakuacyjnym.

Podstawa opracowania

- Zlecenie wykonania prac ZDMK
- Inwentaryzacja w terenie
- Karty katalogowe

2. Opis systemu sterowania oświetleniem

Stan istniejący:

Oświetlenie podstawowe:

Zasilanie oświetlenia na odcinku Rondo Mogilskie – Dworzec Główny realizowane jest ze stacji 2-transformatorowej 15/0,4kV po 1600kVA każdy. Stacja zlokalizowana jest w oddzielnym pomieszczeniu przy przystanku Dworzec Główny -Tunel. Rozdzielnia wyposażona jest w dwie rozdzielnice nN, zasilane z oddzielnych transformatorów, które rezerwują się wzajemnie. Z rozdzielni nN stacyjnych zasilane są szafy oświetleniowe ROD-P oraz ROD-L.

Rozdzielnice oświetleniowe ROD-P i ROD-L zlokalizowane są w pomieszczeniu przy stacji transformatorowej Dworzec Główny -Tunel. Rozdzielnice oświetleniowe odpowiadają za zasilanie następujących obwodów:

- ROD-L – zasila obwody oświetlenia lewej strony przystanku i tunelu.
- ROD-P – zasila obwody oświetlenia prawej strony przystanku i tunelu.

Zasilanie oświetlenia na odcinku Dworzec Główny – Politechnika -Pętla Kamienna realizowane jest ze stacji 2-transformatorowej 15/0,4kV po 1600kVA każdy. Stacja zlokalizowana jest w oddzielnym pomieszczeniu przy przystanku Politechnika Tunel. Rozdzielnia wyposażona jest w dwie rozdzielnice nN, zasilane z oddzielnych transformatorów, które rezerwują się wzajemnie. Z rozdzielni nN stacyjnych zasilane są szafy oświetleniowe ROP-P oraz ROP-L.

Rozdzielnice oświetleniowe ROP-P i ROP-L zlokalizowane są w pomieszczeniu przy stacji transformatorowej Politechnika - Tunel. Rozdzielnice oświetleniowe odpowiadają za zasilanie następujących obwodów:

- ROD-L – zasila obwody oświetlenia lewej strony przystanku i tunelu.
- ROD-P – zasila obwody oświetlenia prawej strony przystanku i tunelu.

Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywa się w sposób automatyczny przez zastosowanie w rozdzielnicach ROD-P, ROD-L, ROP-P oraz ROP-L przekaźników sterujących w obwodach załączających styczniki. Przełączniki sterowane są przez system SCADA.

Oświetlenie awaryjne:

System zasilania jest realizowany za pomocą czterech Centralnych Baterii oraz pięciu podstacjach zasilających oświetlenie awaryjne obiektu w tym oprawy ewakuacyjne dynamiczne. Centralna Bateria monitoruje oprawy indywidualnie przez moduły adresowe zainstalowane w oprawach. Oprawy dynamiczne oświetlenia ewakuacyjnego monitorowane i sterowane są niezależnie przez dwie centrale oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego DER.

- Centralna Bateria CB-1 wraz z trzema podstacjami CBP-1/1, CBP-1/2, CBP-1/3 przeznaczona jest do zasilania oświetlenia awaryjnego od stacji Dworca Głównego do Ronda Mogilskiego. Centralna Bateria CB-1 zasila również obwody opraw oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego na przystanku Dworzec Główny. Oprawy dynamiczne sterowane są niezależnie przez centralę DER-1
- Centralna bateria CB-2 przeznaczona jest do zasilania opraw awaryjnych na przystanku Dworzec Główny
- Centralna Bateria CB-3 wraz z dwoma podstacjami CBP-3/1, CBP-3/2 przeznaczona jest do zasilania oświetlenia awaryjnego części tunelu od stacji Politechnika do stacji Dworzec Główny. Centralna Bateria CB-3 zasila również obwody opraw oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego umieszczonych w tej części tunelu. Oprawy dynamiczne sterowane są niezależnie przez centralę DER-2
- Centralna Bateria CB-4 przeznaczona jest do zasilania opraw awaryjnych przystanku Politechnika oraz opraw umieszczonych na odcinku tunelu od przystanku Politechnika w kierunku Kamiennej. Centralna Bateria CB-4 zasila również obwody opraw oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego umieszczonych w tej części tunelu. Oprawy dynamiczne sterowane są niezależnie przez centralę DER-2

Centralne Baterie CB-1, CB-2 oraz DER-1 umieszczone są w pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym w prawej części Dworca Głównego. Każda Centralna Bateria składa się ze stojącej szafy rozdzielczej oraz baterii akumulatorów umieszczonych na stelażach. Centrala DER-1 z składa się z modułu centrali i szafy z modułami interfejsowymi oraz zasilaczem. Podstacje CBP-1/1, CBP-1/2, CBP-1/3 zlokalizowane są w klatkach ewakuacyjnych w części tunelu od stacji Dworzec Główny do Ronda Mogilskiego. Każda podstacja składa się z dwóch szafek montowanych obok siebie.

Centralne Baterie CB-3, CB-4 oraz DER-2 umieszczone są w pomieszczeniu zlokalizowanym w dolnej części przystanku Politechnika. Każda Centralna Bateria składa się ze stojącej szafy rozdzielczej oraz baterii akumulatorów umieszczonych na stelażach. Centrala DER-2 z składa się z modułu centrali i szafy z modułami interfejsowymi oraz zasilaczem. Podstacje CBP-3/1, CBP-3/2 zlokalizowane w części tunelu od stacji Politechnika w kierunku Dworca Głównego.

Zasilanie Centralnych Baterii realizowane jest poprzez rozdzielnice oświetleniowe według następującego układu:

- z rozdzielnicy oświetleniowej ROD-L zasilana jest Centralna Bateria CB-1
- z rozdzielnicy oświetleniowej ROD-P zasilana jest Centralna Bateria CB-3
- z rozdzielnicy oświetleniowej ROP-L zasilana jest Centralna Bateria CB-3
- z rozdzielnicy oświetleniowej ROP-P zasilana jest Centralna Bateria CB-4

3. Zestawienie oprav:

Opis oświetlenia

Na podstawie wizji lokalnej oraz dokumentacji powykonawczej z budowy „Oświetlenie wnętrza tunelu wraz z przystankami „Dworzec Główny – Tunel” oraz „Politechnika – Tunel” ” , wykonano inwentaryzację istniejących oprav oświetleniowych na szlakach komunikacyjnych tunelu.'

Wyniki pomiarów zostały przedstawione w tabelach z podziałem na odcinki:

- Tunel Kamienna-Politechnika
- Przystanek Politechnika
- Tunel Politechnika - Dworzec Główny
- Przystanek Dworzec Główny
- Tunel Dworzec Główny - Rondo Mogilskie
- Wyjście ewakuacyjne 1 (pierwsze od strony Dworca Głównego)
- Wyjście ewakuacyjne 2 (drugie od strony Dworca Głównego)
- Wyjście ewakuacyjne 3 (trzecie od strony Dworca Głównego)

Stan istniejący:

Tunel Kamienna-Politechnika			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
A	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI	62W	12
AN	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI (poziom nocny)	62W	27
B	LF8 ETRC 258 IP65 EVG prod. RIDI	120W	72
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	41
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	42
CE	5STAR 1 -57W	57W	2

Politechnika			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
C1	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	60
C1EM	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	22
C2	EBDSTH 235 70 SM IP65, prod. RIDI	75W	40
C3EM	EBD 275 232 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	70W	16
C4	ABD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	60W	14
C4EM	ABD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	60W	12
A1	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	0
A1EM	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	0
A2	FF 236 EVG IP65 PC, prod. RIDI	78W	2
A4	LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI	62W	12
A4EM	LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI	62W	12
A6	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	12
A6EM	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	12
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	11
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	8
S	oprawa kierunku ewakuacji - AL2/8/SV IP65	8W	12
BEM	AXENT 36W IP67 EVG, prod. RIDI	40W	34

Tunel Politechnika - Dworzec Główny			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
AN	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI (poziom nocny)	62W	83
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	111
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	111
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	1

Dworzec Główny			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
C1	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	66
C1EM	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	66
A1	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	17
A1EM	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	15
A2	FF 236 EVG IP65 PC, prod. RIDI	78W	4
A2EM	FF 236 EVG IP65 PC, prod. RIDI	78W	3
A3	FF 136 EVG IP65 PC, prod. RIDI	40W	16
A3EM	FF 136 EVG IP65 PC, prod. RIDI	40W	12
A4	LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI	62W	62
A6	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	62
A6EM	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	10
A9	LF4 158 EVG IP65, prod. RIDI	40W	6
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	24
TA	EBRME 236 OSD EVG IP54, prod. RIDI	78W	71
TAEM	EBRME 236 OSD EVG IP54, prod. RIDI	78W	49
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	9
XXX	Naświetlacz 70W	70W	10

Tunel Dworzec Główny - Rondo Mogiłskie			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
A	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI	62W	12
AN	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI (poziom nocny)	62W	164
B	LF8 ETRC 258 IP65 EVG prod. RIDI	120W	83
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	109
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	107
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	2
CE	5STAR 1 -57W	57W	12
DE	LF4 T8 ETRC 218 IP65 EVG, prod. RIDI	40W	6

Wyjście ewakuacyjne 1			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	11
CE	5STAR 1 -57W	57W	2
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	3
ZW	Zakaz wejścia AL2/8/SV IP65	8W	2
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	2
A13	PLF 158 IP54 EVG prod. RIDI	62W	11
S	oprawa kierunku ewakuacji - AL2/8/SV IP65	8W	9

Wyjście ewakuacyjne 2			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	9
CE	5STAR 1 -57W	57W	2
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	3
ZW	Zakaz wejścia AL2/8/SV IP65	8W	2
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	2
A13	PLF 158 IP54 EVG prod. RIDI	62W	10
S	oprawa kierunku ewakuacji - AL2/8/SV IP65	8W	7

Wyjście ewakuacyjne 3			
Oznaczenie projektowe	Model	Moc	Suma Opraw
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	12
CE	5STAR 1 -57W	57W	1
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	1
ZW	Zakaz wejścia AL2/8/SV IP65	8W	1
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	2
A13	PLF 158 IP54 EVG prod. RIDI	62W	11
S	oprawa kierunku ewakuacji - AL2/8/SV IP65	8W	5

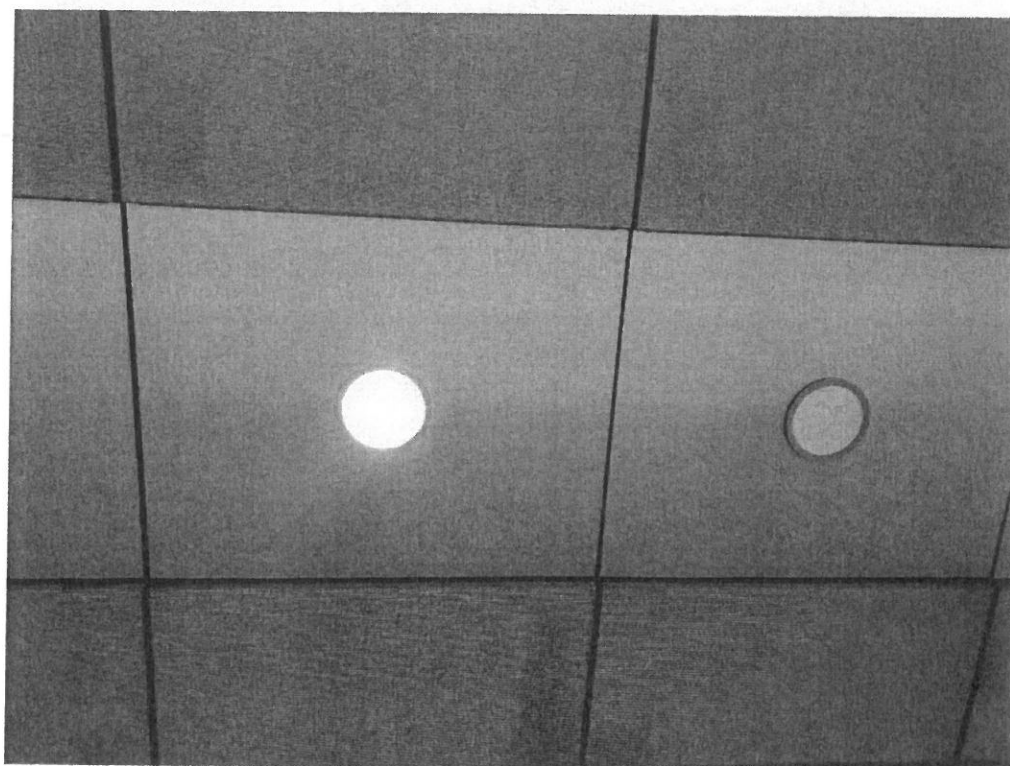
Oznaczenie projektowe	Zestawienie całościowe Model	Moc	Suma Opraw
A	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI	62W	24
AN	LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI (poziom nocny)	62W	274
B	LF8 ETRC 258 IP65 EVG prod. RIDI	120W	155
Em	ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI	76W	293
CE	5STAR 1 -57W	57W	19
DER	oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000	16,5W	277
WE	Wyjście AL2/8/SV IP65	8W	10
DE	LF4 T8 ETRC 218 IP65 EVG, prod. RIDI	40W	6
ZW	Zakaz wejścia AL2/8/SV IP65	8W	5
A11	FF 158 EVG IP65 PC, prod. RIDI	62W	41
A13	PLF 158 IP54 EVG prod. RIDI	62W	32
S	oprawa kierunku ewakuacji - AL2/8/SV IP65	8W	33
A1	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	17
A1EM	FF 258 EVG IP65 PC, prod. RIDI	120W	15
A2	FF 236 EVG IP65 PC, prod. RIDI	78W	6
A2EM	FF 236 EVG IP65 PC, prod. RIDI	78W	3
A3	FF 136 EVG IP65 PC, prod. RIDI	40W	16
A3EM	FF 136 EVG IP65 PC, prod. RIDI	40W	12
A4	LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI	62W	74
A4EM	LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI	62W	12
A6	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	74
A6EM	LF4 258 EVG IP65, prod. RIDI	120W	22
C1	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	126
C1EM	EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	58W	88
C2	EBDSTH 235 70 SM IP65, prod. RIDI	75W	40
C3EM	EBD 275 232 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	70W	16
C4	ABD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	60W	14
C4EM	ABD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI	60W	12
A9	LF4 158 EVG IP65, prod. RIDI	40W	6
TA	EBRME 236 OSD EVG IP54, prod. RIDI	78W	71
TAEM	EBRME 236 OSD EVG IP54, prod. RIDI	78W	49
BEM	AXENT 36W IP67 EVG, prod. RIDI	40W	34
XXX	Naświetlacz 70W	70W	10

4. Dokumentacja fotograficzna

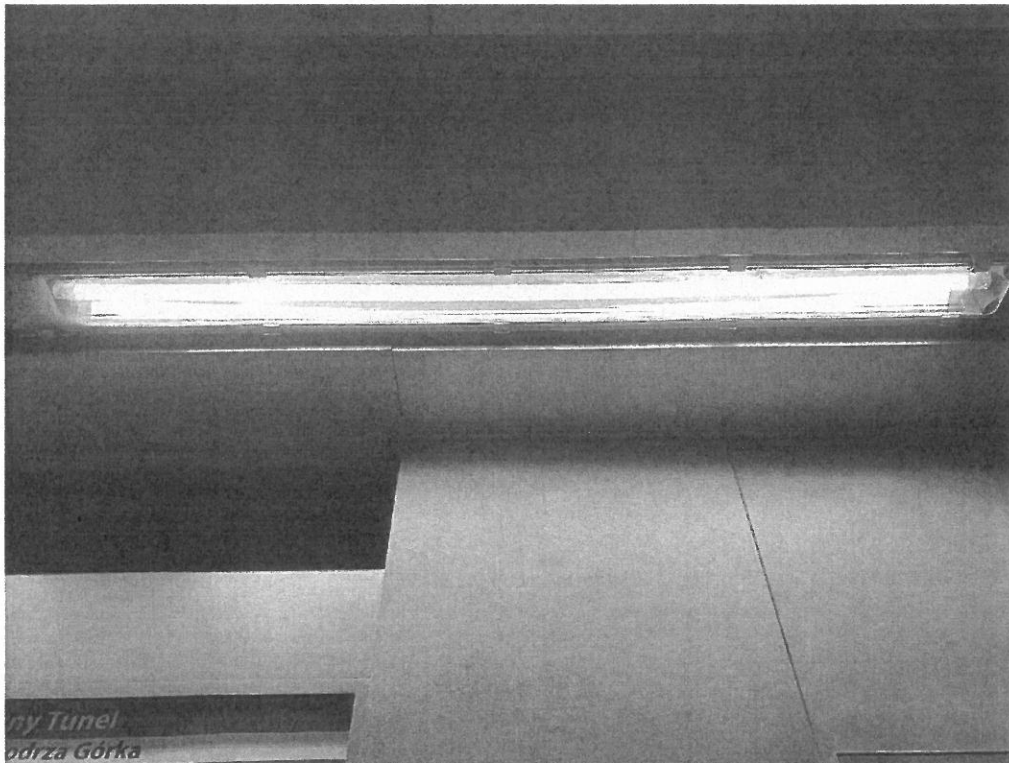
Poniżej wykonano dokumentację fotograficzną wybranych, wiodących oprav oświetleniowych.



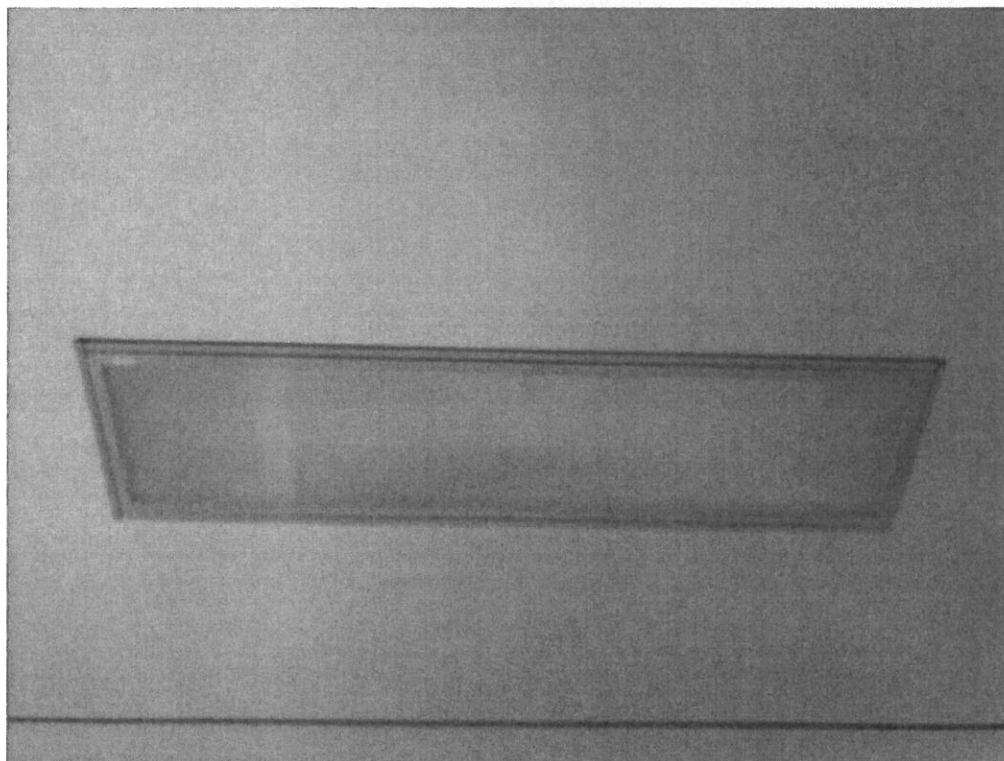
Zdjęcie 1. Oprawa typu DER - oprawa dynamicznego oświetlenia ewakuacyjnego FL6000



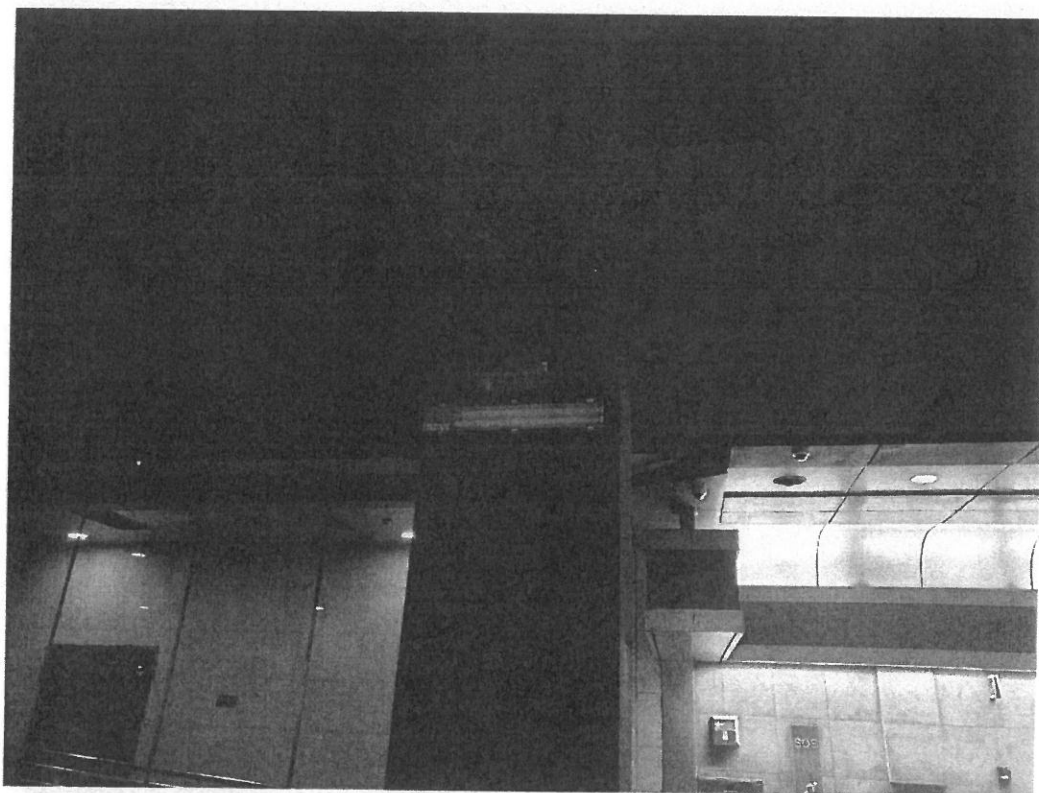
Zdjęcie 2. Oprawa typu C2- EBDSTH 235 70 SM IP65, prod. RIDI



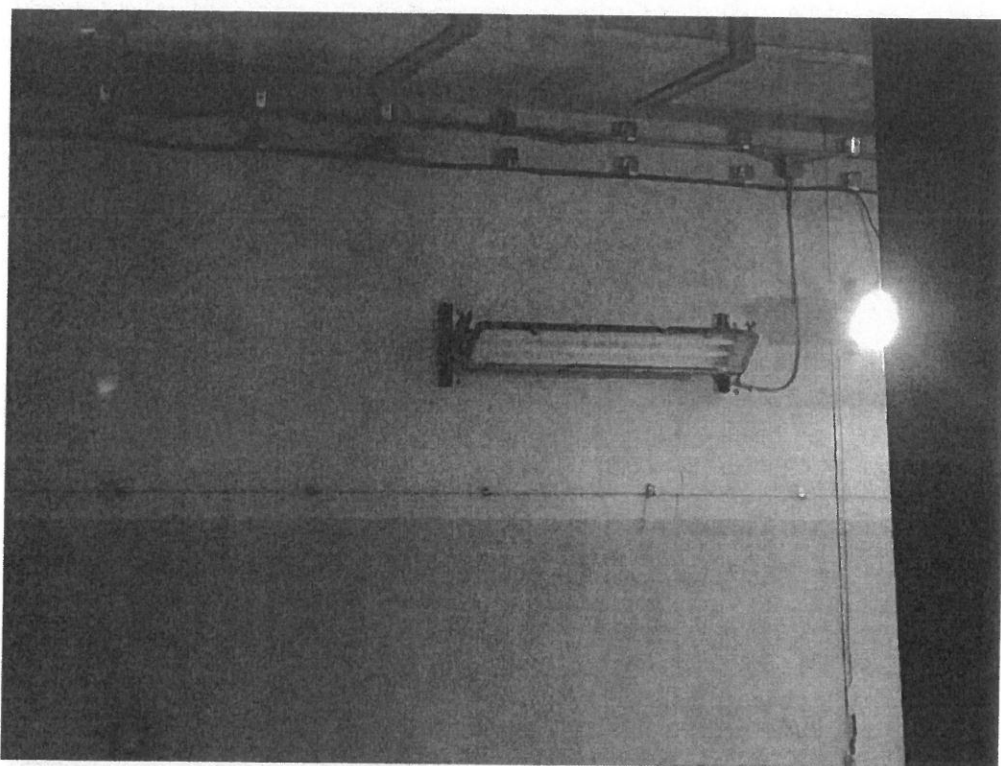
Zdjęcie 3. Oprawa typu A4 - LF4 185 EVG IP65, prod. RIDI



Zdjęcie 4. Oprawa typu TA - EBRME 236 OSD EVG IP54, prod. RIDI



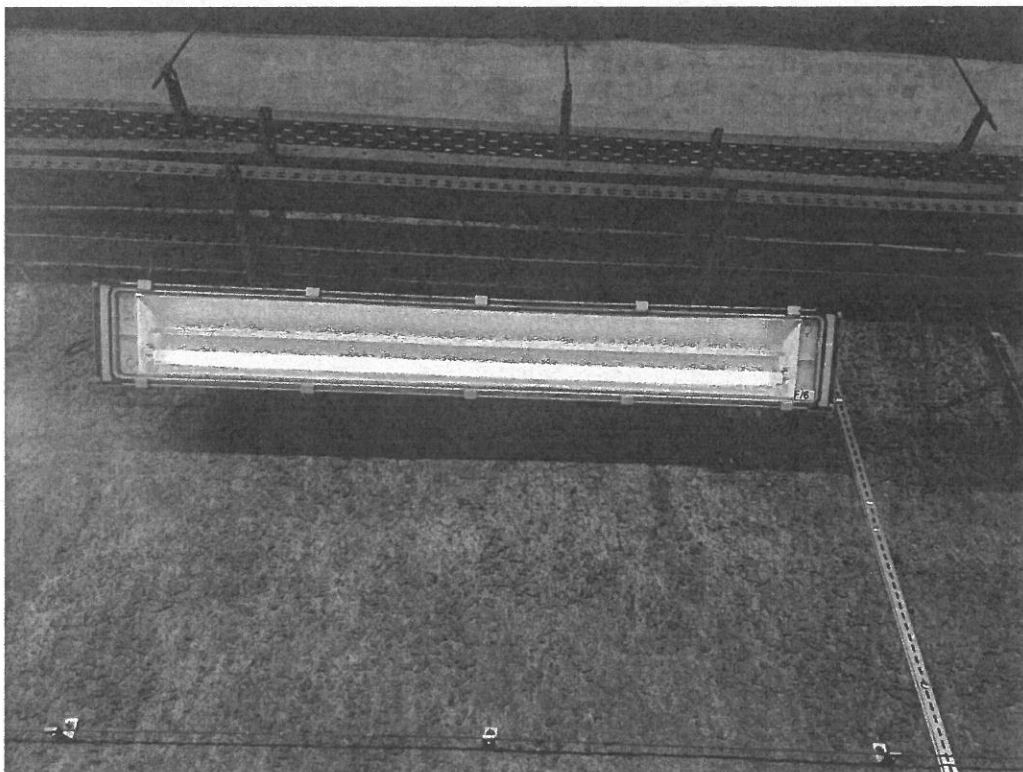
Zdjęcie 5. Oprawa typu A9- LF4 158 EVG IP65, prod. RIDI (podłużna) oraz
XXX - Naświetlacz 70W



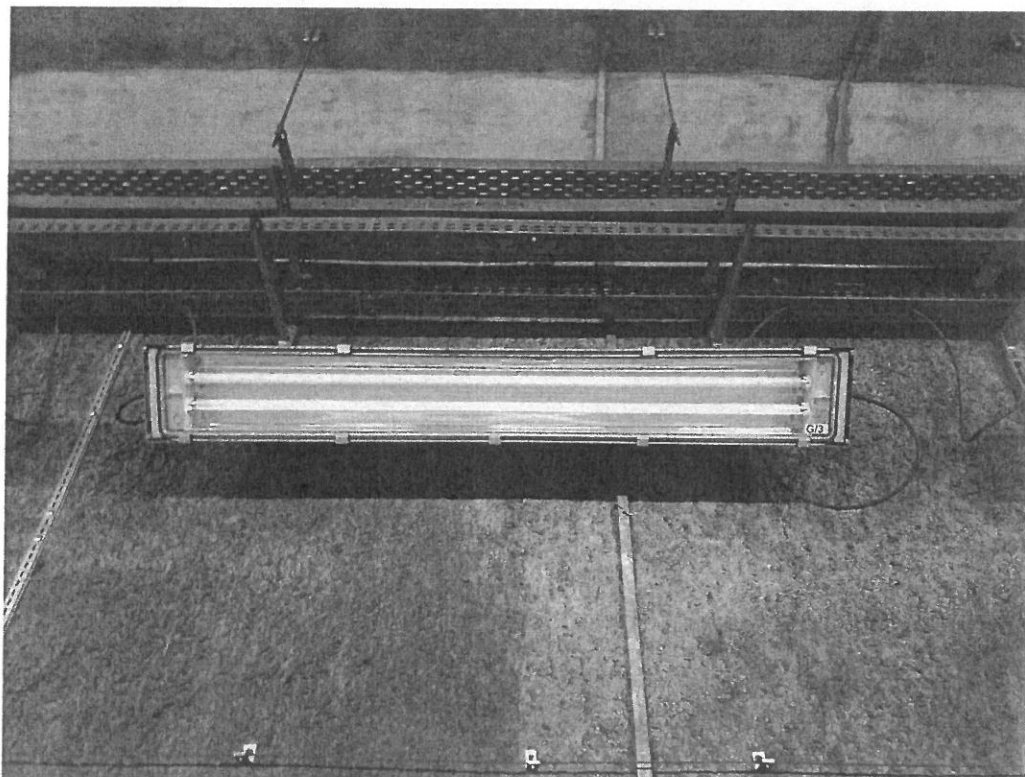
Zdjęcie 6. Oprawa typu A - LF8 ETRC 158 IP65 EVG prod. RIDI (podłużna)



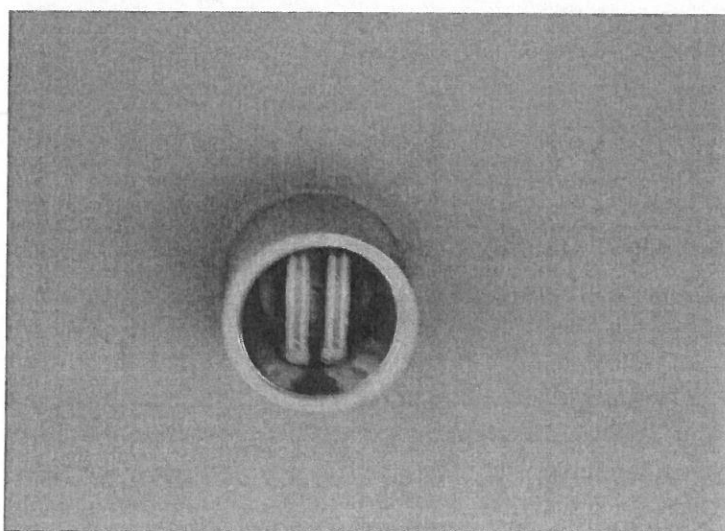
Zdjęcie 7. Oprawa typu EM - ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI (środkowa)



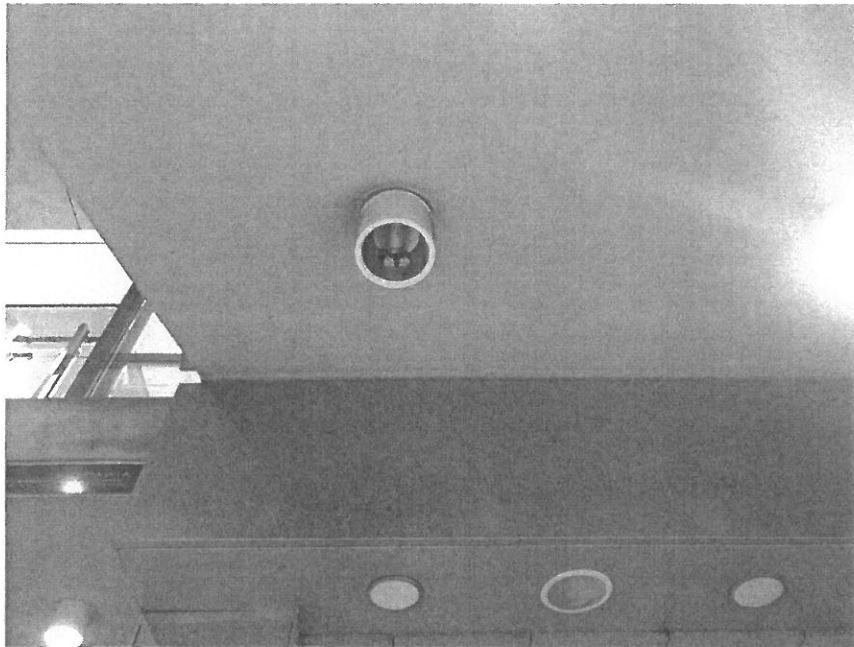
Zdjęcie 8. Oprawa typu B - LF8 ETRC 258 IP65 EVG prod. RIDI



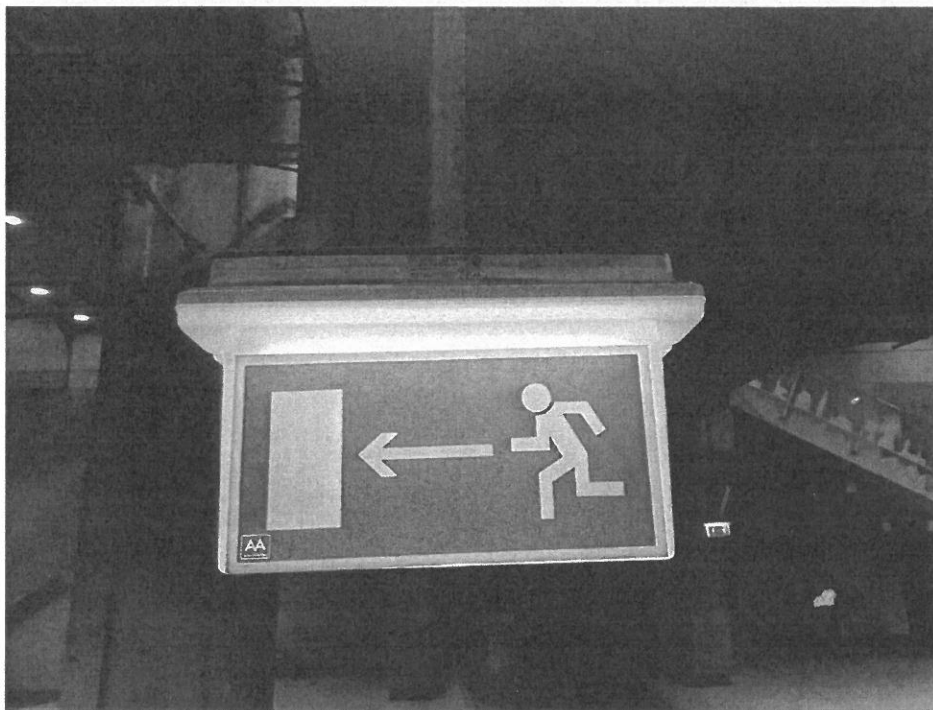
Zdjęcie 9. Oprawa typu A - LF8 ETRC 258 IP65 EVG prod. RIDI



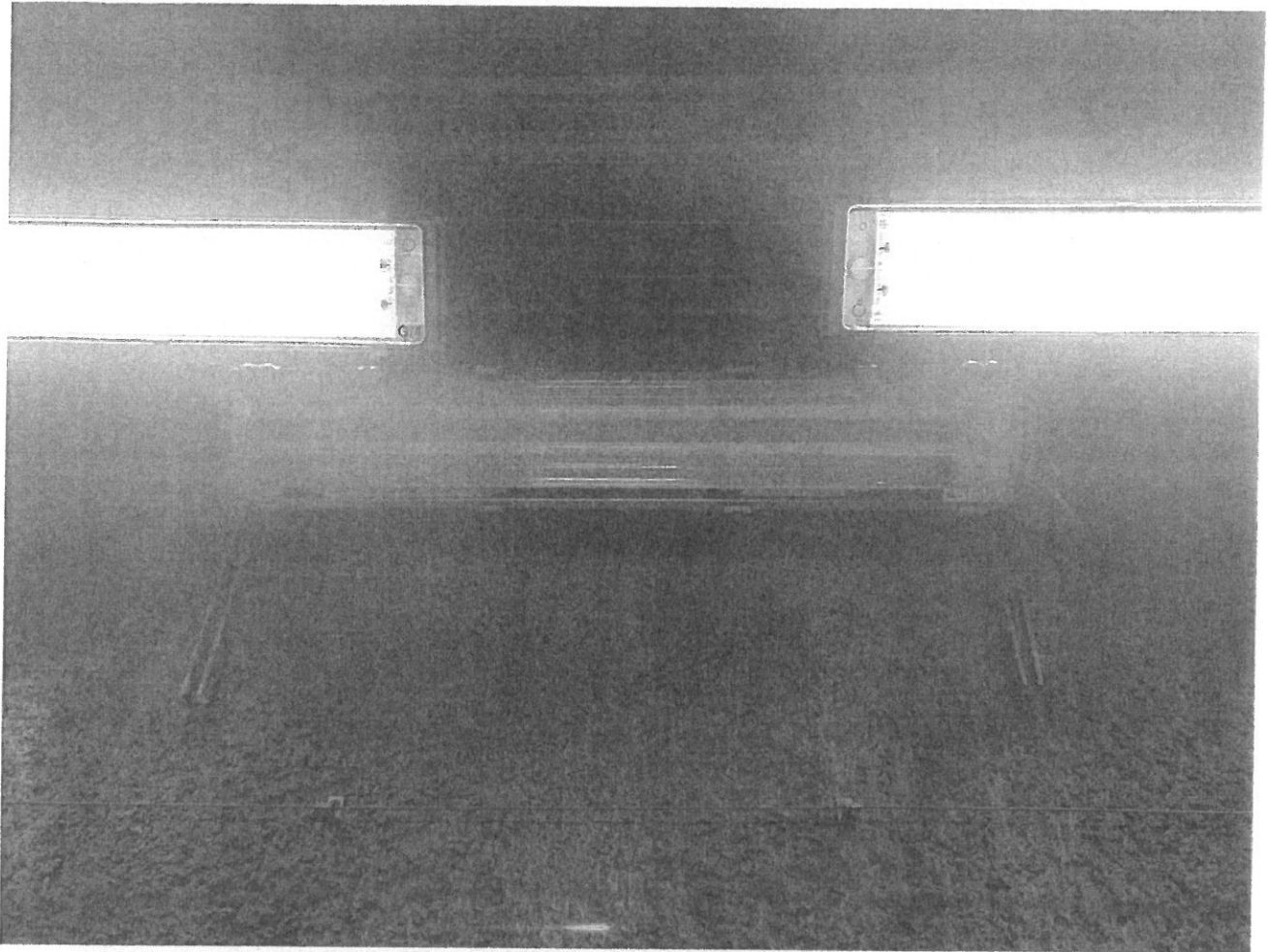
Zdjęcie 10. Oprawa typu C3 - EBD 275 232 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI



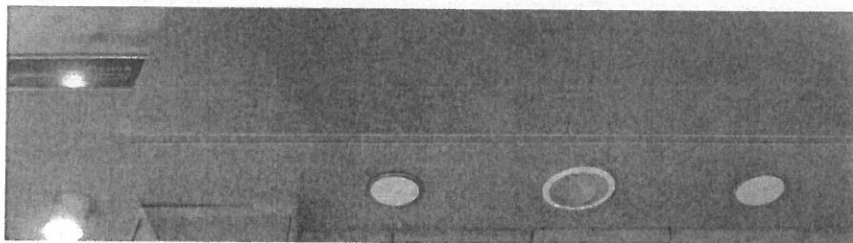
Zdjęcie 11. Oprawa typu C4 - ABD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI



Zdjęcie 12. Oprawa typu S - AL2/8/SV IP65



Zdjęcie 13. Oprawa typu Em - ESPERIA INOX ETRC 236 IP65 prod. RIDI (środkowa)



Zdjęcie 14. Oprawa typu C1 - EBD 235 226 SG EVG DGOD IP44, prod. RIDI

5. Uwagi.

Podczas inwentaryzacji stwierdzono, że znacząca część opraw jest niesprawna lub straciła znaczną część strumienia świetlnego. Ponadto część opraw została uszkodzona w sposób mechaniczny – uszkodzenie obudowy. Baterie układu zasilania awaryjnego przekroczyły znamionowy czas swojej eksploatacji i należy je wymienić, ponieważ mogą nie zapewnić zasilania opraw przez wymagany okres czasu.

6. Zalecenia:

Wymiana opraw oświetleniowych oraz systemu zasilania i sterowania

INSTAL SOOL
ELECTRIC Sp. z o.o.

**Inwentaryzacja oświetlenia podstawowego,
ewakuacyjnego oraz awaryjnego wraz z systemem
sterowania w tunelu tramwajowym KST.**

**Szacunkowa wycena wymiany systemu sterowania
oświetleniem awaryjnym i ewakuacyjnym oraz opraw
oświetlenia ewakuacyjnego**

Wykonano dla:

Zarząd Dróg Miasta Krakowa
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

1. Część ogólna

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie inwentaryzacji oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego oraz awaryjnego wraz z systemem sterowania w tunelu tramwajowym KST w Krakowie. Niniejsza część opracowania obejmuje inwentaryzację i wykonanie szacunkowej wyceny wymiany systemu sterowania oświetleniem awaryjnym i ewakuacyjnym oraz oprav oświetlenia ewakuacyjnego.

Podstawa opracowania

- Zlecenie wykonania prac ZDMK
- Inwentaryzacja w terenie
- Karty katalogowe

2. Opis systemu Centralnych Baterii

Stan istniejący:

Oświetlenie awaryjne:

System zasilania oświetlenia awaryjnego jest realizowany na czterech Centralnych Bateriach oraz pięciu podstacjach zasilających oświetlenie awaryjne obiektu w tym oprawy ewakuacyjne dynamiczne. Centralna Bateria monitoruje oprawy indywidualnie przez moduły adresowe zainstalowane w oprawach. Oprawy dynamiczne oświetlenia ewakuacyjnego monitorowane i sterowane są niezależnie przez dwie centrale oświetlenia ewakuacyjnego dynamicznego DER.

- Centralna Bateria CB-1

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica z układem sterowniczym	SZC.P-06/32
Bateria akumulatorów na stelażu	VRLA AGM – 200Ah/12V SBL 200-12i

- Podstacja CBP-1/1

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica sterownicza A	SZC-PA.P 06
Rozdzielnica sterownicza B	SZC-PA.P 06

- Podstacja CBP-1/2

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica sterownicza A	SZC-PA.P 06
Rozdzielnica sterownicza B	SZC-PA.P 06

- Podstacja CBP-1/3

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica sterownicza A	SZC-PA.P 06
Rozdzielnica sterownicza B	SZC-PA.P 06

• Centralna bateria CB-2

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica z układem sterowniczym	SZC.P-06/32
Bateria akumulatorów na stelażu 1	VRLA AGM – 120Ah/12V SBL 120-L12i
Bateria akumulatorów na stelażu 2	VRLA AGM – 120Ah/12V SBL 120-L12i

• Centralna Bateria CB-3

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica z układem sterowniczym	SZC.P-06/32
Bateria akumulatorów na stelażu	VRLA AGM – 150Ah/12V SBL 150-12i

• Podstacja CBP-3/1

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica sterownicza A	SZC-PA.P 06
Rozdzielnica sterownicza B	SZC-PA.P 06

• Podstacja CBP-3/2

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica sterownicza A	SZC-PA.P 06
Rozdzielnica sterownicza B	SZC-PA.P 06

• Centralna Bateria CB-4

Urządzenie/Funkcja	Typ
Rozdzielnica z układem sterowniczym	SZC.P-06/32
Bateria akumulatorów na stelażu	VRLA AGM – 200Ah/12V SBL 200-12i

3. Wymiana systemu Centralnej Baterii:

W celu zapewnienia poprawnego funkcjonowania systemu oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w tunelu KST, niezbędne jest wykonanie prac modernizacyjnych. Zestawy Baterii podtrzymujących system oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, ze względu na swój wiek i zużycie, nie są w stanie podtrzymać zainstalowanych na obiekcie opraw przez wymagany czas świecenia – 2h.

System oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego – sterowniki baterii oraz zestawy akumulatorów należy wymienić, na spełniające wymagania oświetlenia obiektu. Należy zapewnić dostęp łączności sterownika baterii z systemem SCADA zainstalowanym na obiekcie.

Obwody oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zostaną zasilone z centralnych baterii, zlokalizowanych (wraz z baterią akumulatorów):

CB1 - w pomieszczeniu rozdzielni Dworca Głównego.

CB2 – w pomieszczeniu rozdzielni Dworca Głównego.

CB3 – w pomieszczeniu przy przystanku Politechnika

CB4 – w pomieszczeniu przy przystanku Politechnika

Wymagany czas podtrzymania zasilania opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wynosi 2 godziny.

Wymagane podstawowe funkcje systemu:

- ✓ Funkcja kontroli stanu sprawności opraw
- ✓ Opatentowana „Technologia Joker” umożliwiająca mieszany tryb pracy na jednym obwodzie; praca ciągła, w gotowości i przełączalna.
- ✓ Trzy tryby pracy obwodów
- ✓ Monitorowanie opraw
- ✓ Prowadzenie dziennika zdarzeń zgodnie z normą PN-EN 50172
- ✓ Sterowanie obwodami
- ✓ Sterowanie do 128 obwodów (w tym 64 obwody poza stacją główną z możliwością podziału na 16 podstacji) każdy monitorujący do 20 adresów opraw.
- ✓ Niskie koszty eksploatacyjne i serwisowe przez centralne monitorowanie stacji i wszystkich podłączonych opraw.
- ✓ Automatyczna lub manualna funkcja testowania z zapisem do dziennika statusu oraz zdarzeń awaryjnych.
- ✓ Kontroler i tester stanu izolacji (błędów doziemienia).
- ✓ Galwanicznie izolowana wewnętrzna i zewnętrzna szyna komunikacyjna.
- ✓ Oddzielne układy przełączające dla trybu pracy w gotowości i trybu pracy ciągłej.
- ✓ Modułowa konstrukcja, różne wielkości obudów dla stacji głównych i podstacji, szaf baterii oraz stelaży dla baterii. Konfiguracja w jednym module sterującym
- ✓ Technologie podstacji BUS (oszczędność w okablowaniu)

Wymiana zestawów baterii akumulatorów

Zaleca się zastosowanie baterii akumulatorów z akumulatorami kwasowo-ołowiowymi AGM z rekombinacją gazową VRLA. W warunkach normalnych użytkowania akumulatorów nie wydostają się z nich żadne gazy co umożliwia ich instalację w pomieszczeniu technicznym razem z innymi urządzeniami. Temperatura otoczenia akumulatorów nie powinna przekroczyć 25 st.C, przez co pomieszczenie, w którym znajdują się akumulatory powinno być wyposażone w klimatyzację.

Tabela zestawów baterii akumulatorów

W tabeli zostały zaproponowane zestawy baterii akumulatorów z wyszczególnieniem ilości i mocy ogni akumulatorowych potrzebnych do zapewnienia podtrzymania pracy systemu w wymaganym czasie.

Numer Baterii	Lokalizacja	Ilość ogniw	Pojemność akumulatora
CB1	Dworzec Główny	18	200 Ah
CB2	Dworzec Główny	36	134 Ah
CB3	Politechnika	18	150 Ah
CB4	Politechnika	18	200 Ah

Zaleca się zastosować system oświetlenia awaryjnego zapewniający :

- Funkcję kontroli stanu sprawności opraw
- Mieszany tryb pracy opraw na jednym obwodzie
- Trzy tryby pracy obwodów
- Monitorowanie opraw
- Monitorowanie obwodów
- Prowadzenie dziennika zdarzeń zgodnie z normą [6]
- Sterowanie indywidualne każdą oprawą
- Sterowanie obwodami
- Budowę modułowa
- Konfiguracja w jednym module sterującym
- Technologie podstacji BUS (oszczędność w okablowaniu)
- Sterowanie, zasilanie i monitorowanie opraw podłączonych do centralnej baterii odbywa się po przewodzie zasilającym.

Urządzenia muszą być zgodne z normami:

PN – EN 50172, PN – EN 50171, PN – EN 62034, PN – EN 60598-2-22, PN – EN 60929, PN – EN 61347-2-3, PN – EN 61000-3-2, PN – EN 61547, PN – EN 55015.

Oświetlenie Dynamiczne

Dodatkowo urządzenie może zasilać oświetlenie dynamiczne wg. do ASR 3.4 / 7 jako standard. Każdej oprawie wyjściowej i każdej jednostce sterującej można przypisać do 8 wejść sterujących dla dynamicznych opraw z możliwością monitorowania. Oprawy podłączone do jednostki sterującej mogą realizować następujące znaki: strzałka w dół, strzałka w górę, strzałka w lewo, strzałka w prawo, krzyż (zablokowana), piktogram włączony / wyłączony i funkcja migania.

System Indywidualnego Monitorowania Poszczególnych Akumulatorów

Urządzenie należy wyposażać w:

- Mikroprocesorowy układ sterujący i kontroli fazy, z automatycznym testem sprawności oraz testem baterii, monitorowaniem podrozdzielni zasilania podstawowego oraz wewnętrzną pamięcią zdarzeń.
- Sygnalizacja alarmów i stanów rozdzielni.
- Wyświetlanie napięcia ładowania i obciążenia w pracy bateryjnej.
- System ładowarek ładujących baterie sterowany mikroprocesorem, kompensacją temperaturą ładowania i zabezpieczeniem przed głębokim rozładowaniem baterii, z wyświetlaniem prądu i napięcia ładowania.

- Układy przełączające z funkcją indywidualnego monitorowania każdej oprawy awaryjnej przez zainstalowany w niej moduł adresowy.
- Ciągłą kontrolę stanu izolacji obwodów wyjściowych w pracy bateryjnej wraz z sygnalizacją pierwszego doziemienia bez odłączenia zasilania po pierwszym doziemieniu z wykorzystaniem sieci IT
 - Baterię akumulatorów VRLA AGM, szczelnych, bezobsługowych
 - Możliwość dowolnego programowania trybu pracy opraw w obwodzie (BL/DL)
 - Pełny nadzór nad opravami.
 - Kontrolę stanu akumulatorów (BCS)
 - Współpraca z dowolnym BMS.
 - System sterowania umożliwiający trzy tryby pracy oprawy na jednym obwodzie awaryjnym z możliwością niezależnego sterowania pojedynczą opravą.