

# PROJEKT TECHNICZNY

Jednostka projektowa:



„ZWES” Spółka Jawna, J.Buldys, M.Narolski  
48-303 Nysa, ul. Piłsudskiego 71  
tel.: (+48) 602 644 610  
[biuro@zwes.nysa.com.pl](mailto:biuro@zwes.nysa.com.pl)

Zamawiający:



Urząd Miejski w Stroniu Śląskim  
ul. Kościuszki 55,  
57-550 Stronie Śląskie  
[gmina@stronie.pl](mailto:gmina@stronie.pl)

Nazwa, adres i kategoria obiektu  
budowlanego:

Modernizacji oświetlenia Parku Miejskiego oraz osiedla Morawka w Stroniu Śląskim

Kategoria obiektu: XXVI

Lokalizacja:

Woj. Dolnośląskie, powiat Kłodzki, gmina Stronie Śląskie ulice : osiedle Morawka,  
Park.

Spis zawartości projektu technicznego

I Część opisowa  
II Część graficzna  
III Obliczenia techniczne doboru opraw  
IV Zestawienie podstawowych materiałów

Stadium:

INFORMACJA DO ZGŁOSZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Specjalność/Branża	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	Jacek Buldys	Elektryczna	28/94/OP	

Data: 02.05.2024 r..

Egzemplarz nr 1

## Oświetlenie drogowe

### Wymagania ogólne

Podstawę opracowania stanowi ustalenie rozwiązań projektowych z Inwestorem, regulaminu IX edycji programu Polski Ład "Rozświetlamy Polskę" oraz standardów dla linii oświetlania ulicznego Gminy Stronie Śląskie, jak też w zgodności z wymogami norm:

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne n/n napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, proj. i budowa;

N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne, projektowanie i budowa;

PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne, projektowanie i budowa;

PKN-CEN/TR13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia;

PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe;

PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetlenia;

PN-EN 13201-4 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia;

PN-EN 13201-5 Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.

PN-HD 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa"

Wytyczne Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego przy Ministerstwie Infrastruktury stanowiące uzupełnienie Normy PN-EN 13201:2016 dla oświetlenia przejść dla pieszych.

### Wymiana oświetlenia

W związku z wymianą opraw istniejących wyladowczych na oprawy LED przedstawionych lokalizacjach podlegać będą demontażowi oprawy o mocach 70-82 W wyposażone w sodowe źródła światła. Zdemontowane oprawy należy zutylizować, fakt ten udokumentować. W lokalizacjach: osiedle Morawka i Park należy dokonać demontażu słupów oraz 4-ch wysięgników i w warunkach warsztatowych dokonać ich przeróbki pod kątem zainstalowania nowych opraw zwieszakowych. Kolor anodowanych (warstwa anody min. 20um) obudów, czarny lub oliwkowy w zależności od lokalizacji i koloru słupów na których będą wymieniane. Wszystkie oprawy muszą legitymować się certyfikatami: CE, ENEC, ENEC+ i ZD4i. Oprawy drogowe muszą zawierać możliwość regulacji kąta pochylecia w pionie 0 do 20° i w poziomie -15° do +10°. Oprawy LED: ich moce wynikające z typoszeręgów oraz wysterowania zasilaczy zaprojektowano w wartościach 24,36W, temperatura barwowa 3500-4200K i wyposażonych w soczewki rozpraszające o charakterystykach wynikających z załączonych obliczeń. Karty proponowanych rozwiązań technicznych w załączeniu. Zasilanie poszczególnych słupów odbywać się będzie istniejącą linią kablową. Podłączenia w słupach wykonane za pomocą istniejących złączy TB i IZK. Słupy są uziemione do wartości uziomu  $< 10 \Omega$  bednarką ocynkowaną 25x4, układaną na dnie wykopu, i podłączoną do uziomu istniejącego. Wymagania minimalne dla uziemień podano w pkt.3. Oprawy wyposażone być powinny w zasilacz - moduł z możliwością sterowania np. Zhaga DALI 4G LTE-Cat M1 (B20) z fu2G nanoSIM kompatybilny z systemem istniejącym już w Gminie dla redukcji w wybranych godzinach nocnych oraz zdalnej kontroli i nadzoru nad systemem oświetlenia. Sugeruje się następujące czasy: załącz 22.30 wyłącz 5.30. Poziom redukcji uzgodnić należy z Zamawiającym i powinien być dostosowany do kategorii oświetlanego obszaru. Nie należy przewidywać redukcji dla opraw w obrębie skrzyżowań i przejść dla pieszych. Całość sterowania w systemie. Oprawy kl. II, przewody od zacisków IZK do korpusu oprawy YDY 3x2,5 mm2. Zdemontowane oprawy należy zutylizować - koszt Wykonawcy robót.

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe do 1 kV kablami 1 kV lub z kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2.	Kable sygnalizacyjne i kable oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia.	5	Mogą się stykać
3.	Kable telekomunikacyjne	50	50
4.	Rurociągi wodociągowa ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
5.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	25 + średnica rurociągu**	25 + średnica rurociągu**
6.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	200 i wg PN-91/M-34501 [18]	
7.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	40
8.	Ściany budynków i inne budowle, np.: przyczółki.	-	50***

\*) Mogą się stykać:

Kable sygnalizacyjne z sygnalizacyjnymi, sygnalizacyjne z kablami do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika, kable jednożyłowe stanowiące jedną linię wielożyłową oraz kable oświetleniowe.

\*\*) Należy uzgodnić z właścicielem rurociągu.

\*\*\*) Dopuszcza się zmniejszenie odległości po uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu.

### 3. Ochrona przeciwporażeniowa

Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej stosowanym w układzie sieciowym TN-S, jest ochrona przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona tego typu polega na połączeniu części przewodzących dostępnych, z przewodem ochronnym PEN. Warunkiem skuteczności ochrony jest zapewnienie samoczynnego zadziałania zabezpieczeń topikowych zainstalowanych w IZK w czasie nie przekraczającym 0,4 s. W stacjach i szafkach sterujących oświetleniem w czasie nie przekraczającym 5 sek. Ponadto zacisk N tabliczki w słupach należy podłączyć do przewodu PEN. Wymieniane słupy wymienne należy uziemić - więc przewidziano podłączenie istniejącej bednarki i ich przedłużeń do wymienianych słupów, wszystkie zaciski PEN słupów połączyć z bednarką. Projekt zakłada istniejącą sprawną instalację uziemiającą, jej sprawdzenie w czasokresach określonych przepisami należy do właściciela instalacji i nie jest objęte niniejszym opracowaniem, jednak ze względów bezpieczeństwa podaje się wymagania dla uziemień : Wzdłuż trasy linii w odległościach nie przekraczających 500 m  $R_{Bi} \leq 10 \Omega$  (w miejscu lokalizacji ochronników przepięciowych) Poza miejscem podpięcia ochronników przepięciowych  $R_{Bi} \leq 30 \Omega$ . Na końcu każdej linii napowietrznej i kablowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej od 200 m  $R_{Bi} \leq 30 \Omega$  dla sieci napowietrznej w miejscach gdzie instaluje się ochronę przepięciową stosować max.  $10 \Omega$  . Na obszarze koła o średnicy 300 m obejmującego końcowy odcinek każdej linii napowietrznej i kablowej oraz jej odgałęzienia  $5 \Omega$

UWAGA : Realizacja projektu i demontaż istniejących opraw oświetlenia drogowego niezwyfikowanego i mogącego się znajdować na majątku Tauron TNT możliwe jest po podpisaniu umowy/porozumienia pomiędzy Inwestorem, a właścicielem

infrastruktury oświetleniowej i wypełnieniu wymogów wynikających z treści podpisanych dokumentów – projekt zakłada wymianę opraw będących na majątku Gminy.

### **Obliczenia techniczne**

Fotometryczne symulacje scen oświetlenia drogowego załączono w oddzielnych tomach.

Zgodnie z PN-91/E-05009/41 „Ochrona przeciwporażeniowa” przyjęto współczynnik krotności prądu zwarcia dla czasu zadziałania zabezpieczenia nie większego niż 5 sek. Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanym złączu IZK, do zasilania oświetlenia, jest zachowana pod warunkiem sprawnej instalacji zasilającej. Jej sprawdzenie w czasokresach określonych przepisami należy do właściciela instalacji i nie jest objęte niniejszym opracowaniem.

### **Ochrona środowiska**

Oświetlenie zaprojektowano z materiałów podlegających przetworzeniu i utylizacji po zakończonym okresie eksploatacji. Zgodnie z wymaganiami certyfikatu Cradle to Cradle®. W zasięgu planowanej inwestycji nie występują przekazne przez Inwestora i tym samym znane projektantowi formy ochrony przyrody, utworzone lub ustanowione na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004r. o ochronie przyrody. W związku z powyższym oraz z uwagi na charakter i zasięg planowanych prac inwestycja nie będzie oddziaływać negatywnie na te obszary. Przebieg wymiany oświetlenia nie przewiduje wycinki istniejącego drzewostanu, po wykonaniu prac przy przestawieniu słupów istniejących należy jedynie wykonać podkrzesania gałęzi zakłócających rozsył strumienia świetlnego. Realizacja całości zamierzenia nie wpłynie ujemnie na środowisko naturalne.

### **Zakres rzeczowy**

Zakresy rzeczowe dla poszczególnych lokalizacji w formie tabelarycznej przedstawiono w dalszej części opracowania

### **Zastosowane materiały**

Występujące materiały we wszystkich tomach opracowania należy rozpatrywać łącznie z opracowanym audytem. Zamawianie materiałów na poszczególne zakresy może odbyć po zatwierdzeniu kart materiałowych przez Zamawiającego. Zamawiający może zdecydować o innej niż w tabeli ilości materiałów do wbudowania. Wszelkie nazwy własne produktów, urządzeń i materiałów które zostały użyte w opisie i przedmiarach i specyfikacjach robót służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań, potwierdzonych załączonymi obliczeniami technicznymi. Tak więc ewentualnie wymienione nazwy własne w dokumentacji projektowej należy traktować jako „typu”. Zamawiający w świetle obowiązujących przepisów ustawy Pzp aprobuje oferowanie materiałów równoważnych gwarantujących realizację robót w zgodzie z wydanym przez Starostwo Powiatowe zgłoszeniem na budowę, wykonanymi uzgodnieniami i standardami operatorów przebudowywanych urządzeń oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach - jeśli poparte będą ponownie wykonanymi obliczeniami technicznymi, a całość zostanie zweryfikowana przez autora projektu.

### **Uwagi końcowe.**

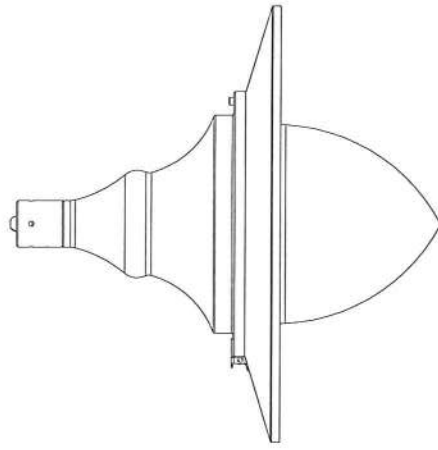
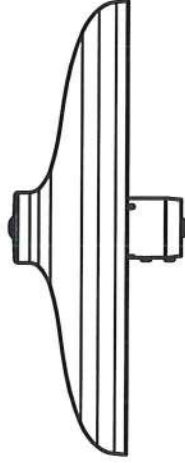
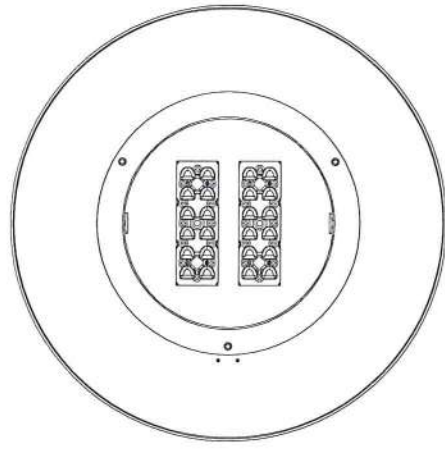
Wszelkie wątpliwości i rozbieżność mogące wystąpić w terenie należy zgłosić do rozwiązania projektantowi. Przed opracowaniem oferty należy obowiązkowo wykonać wizję lokalną. Charakter robót obejmujących urządzenia czynne i istniejące może wywołać sytuację niezgodności dokumentacji ze stanem faktycznym wynikającym z szkody komunikacyjnej, trwających doraźnych napraw uszkodzenia, wymiany punktu na LED - w okresie pomiędzy wydaniem opracowania a ogłoszeniem postępowania przez Zamawiającego.

Wszystkie prace można wykonywać wyłącznie po odłączeniu zasilania.

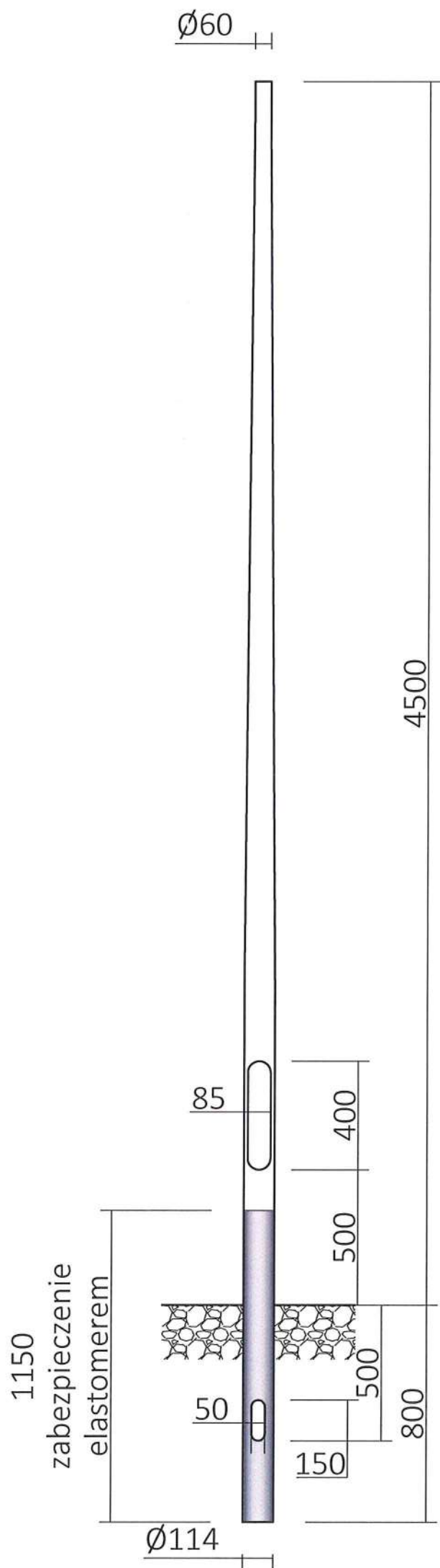
Wykonać pomiary pomontażowe, opracować dokumentację powykonawczą w wersji fizycznej oraz na nośniku elektronicznym.

#### **Szczegółowe wymagania dla opraw.**

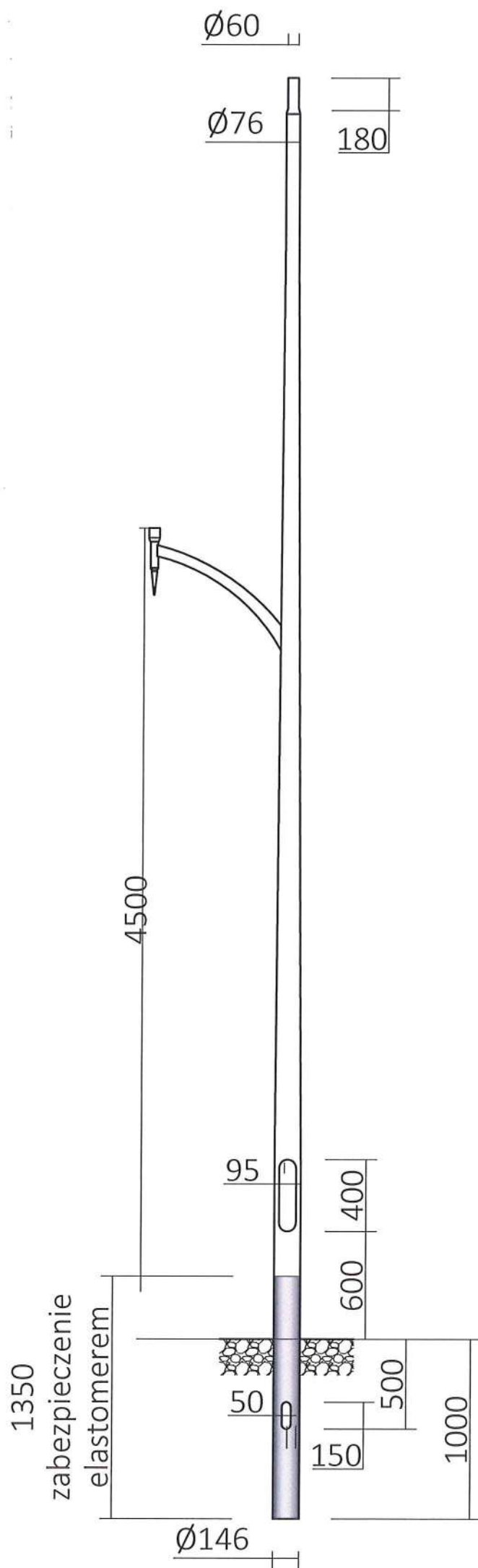
- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze wymaganym przez Zamawiającego, nie dopuszcza się radiatorów w postaci uźebrowania tworzącego jednocześnie obudowę oprawy oraz zewnętrznych elementów korpusu oprawy z tworzyw sztucznych,
- konstrukcja opraw parkowych o trzonie stanowiącym ciśnieniowy odlew aluminiowy anodowany w kolorze wymaganym przez Zamawiającego
- moc całkowita oprawy max 40W, strumień świetlny oprawy min 125 lm/W,
- temperatura barwy światła 3500-4200K
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza, odporność uderowa IK08,
- soczewki rozpraszające o charakterystykach wynikających z załączonych symulacji oraz krzywych rozsyłu zawartych w zestawieniu tabelarycznym,
- wymaga się zabezpieczenia przepięciowego umieszczonego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy – min. 5 progów,
- możliwość przeprowadzenia wszelkich prac konserwacyjnych w tym wymianę zasilacza, ochronnika przepięciowego, modułów LED w warunkach polowych przy użyciu prostych ręcznych narzędzi, bez konieczności demontażu oprawy z wysięgnika.
- oprawy dekoracyjne winny być wyposażone w klosz z szkła hartowanego, polimetakrylanu
- PC-UVA/B oraz uszczelki silikonowe,
- możliwość zabudowy fabrycznych osłon - ekranów antyolśnieniowych.
- oprawy winny posiadać certyfikat ENEC, ENEC+ oraz Zhaga D4i
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat



OPRAWY MORAWKA, PARK



PARK NISKIE



PARK WYSOKIE



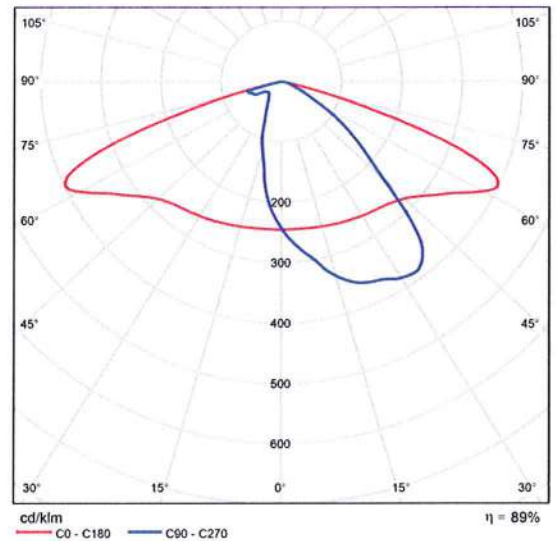
## Załącznik nr 2

"Podernizacji oświetlenia Parku  
Miejskiego oraz osiedla Morawka w Stroniu Śląskim"

## Arkusz danych produktu

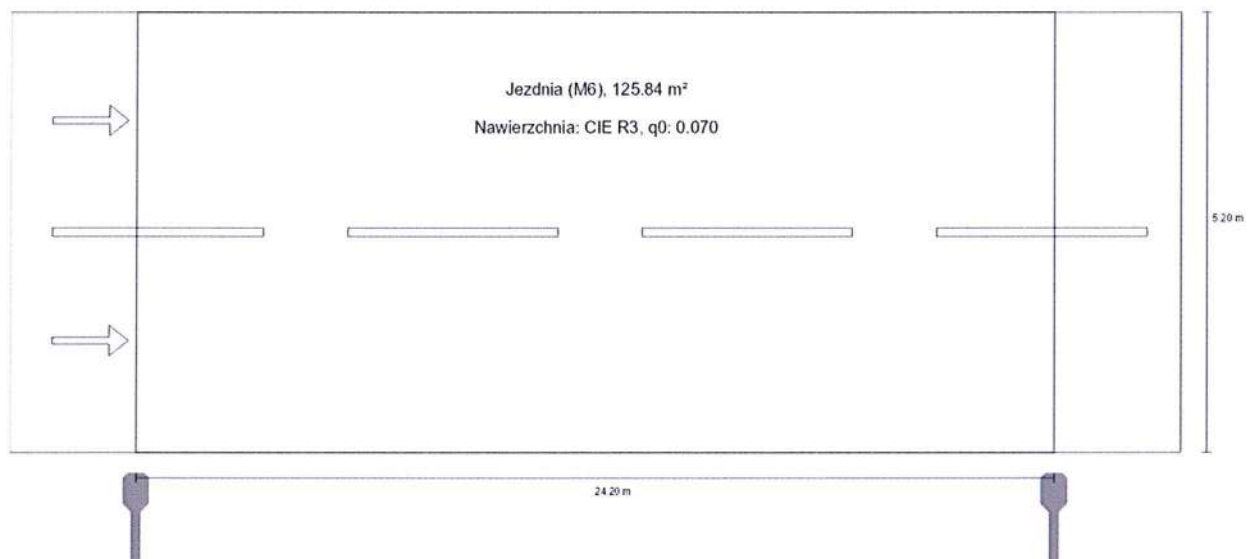


P	40.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5349 lm
$\eta$	89.15 %
Skuteczność świetlna	133.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

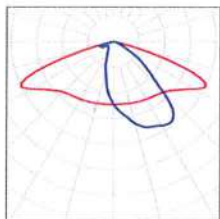


Polarny LVK

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

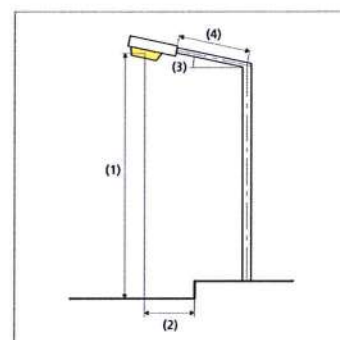


		P	40.0 W
		$\Phi_{\text{Lampa}}$	6000 lm
Nazwa artykułu	OW LED 36W 4000K DW	$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5349 lm
Wypożyczenie	1x Samsung LH351C 4000K OW	$\eta$	89.15 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

OW LED 36W 4000K DW (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	24.200 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.200 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.800 m
Godziny pracy w ciągu roku	2468 h: 50.0 %, 20.0 W 0 h: 100.0 %, 40.0 W 2532 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	1640.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 445 cd/klm ≥ 80°: 30.8 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.80



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia (M6)	$L_m$	0.95 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.63	$\geq 0.40$	✓
	TI	11 %	$\leq 20$ %	✓
	$R_{EI}$	0.47	$\geq 0.30$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Morawka	$D_p$	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	–
OW LED 36W 4000K DW (z jednej strony na dole)	$D_e$	1.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	150.6 kWh/rok

## Jezdnia (M6)

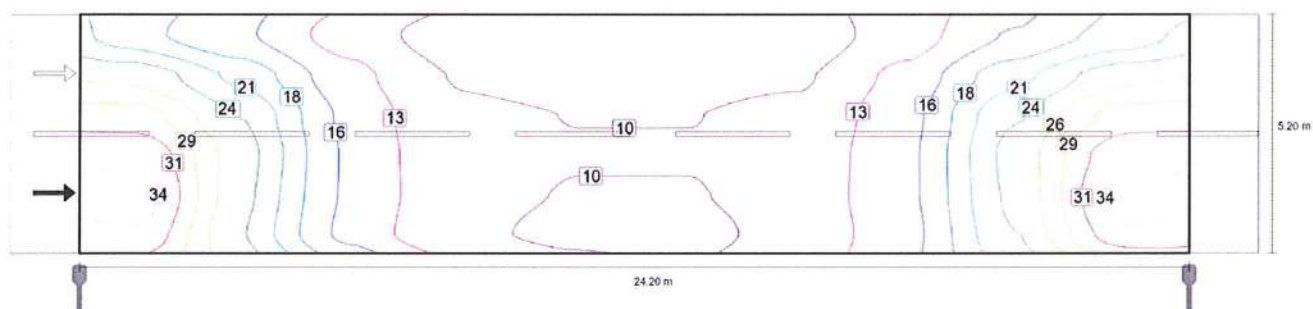
### Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia (M6)	$L_m$	0.95 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.63	$\geq 0.40$	✓
	TI	11 %	$\leq 20$ %	✓
	$R_{EI}$	0.47	$\geq 0.30$	✓

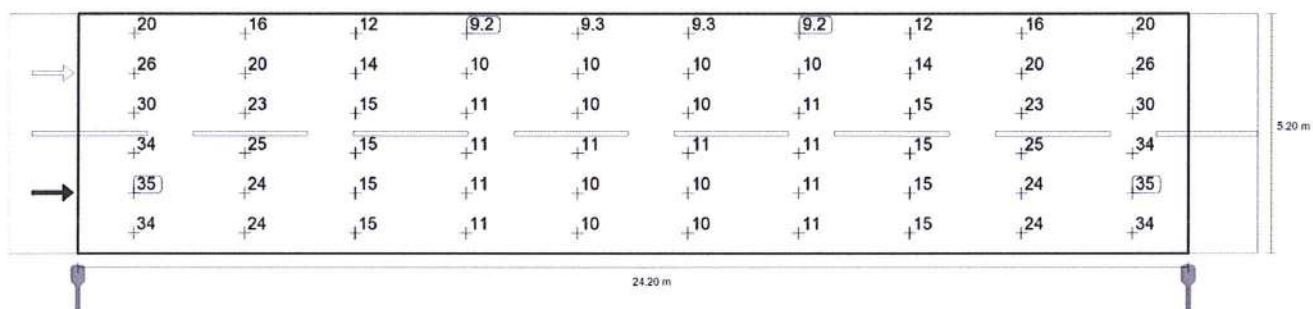
### Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.300 m, 1.500 m	$L_m$	0.95 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.63	$\geq 0.40$	✓
	TI	11 %	$\leq 20$ %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 3.900 m, 1.500 m	$L_m$	1.01 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.74	$\geq 0.40$	✓
	TI	6 %	$\leq 20$ %	✓

## Jezdnia (M6)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



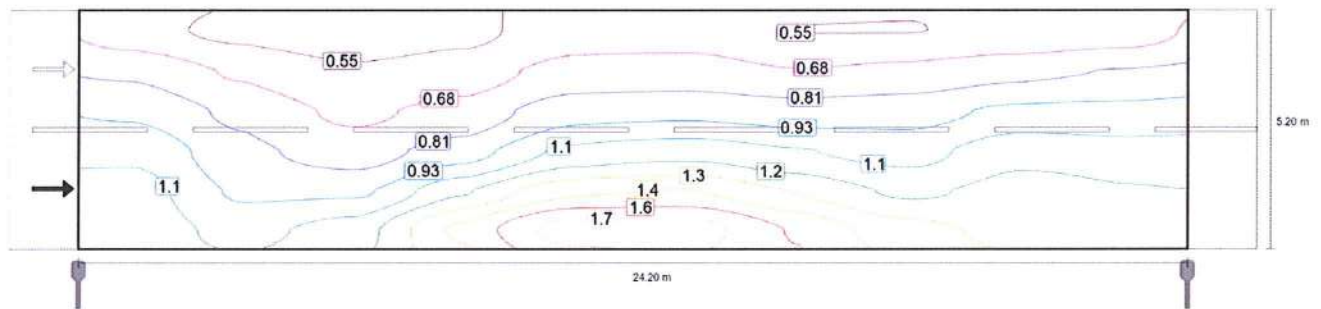
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.210	3.630	6.050	8.470	10.890	13.310	15.730	18.150	20.570	22.990
4.767	19.52	16.09	11.86	9.16	9.28	9.28	9.16	11.86	16.09	19.52
3.900	25.53	20.23	13.91	10.24	10.03	10.03	10.24	13.91	20.23	25.53
3.033	30.06	23.47	14.96	10.92	10.45	10.45	10.92	14.96	23.47	30.06
2.167	33.65	24.73	15.22	11.24	10.53	10.53	11.24	15.22	24.73	33.65
1.300	35.39	24.37	15.23	11.30	10.39	10.39	11.30	15.23	24.37	35.39
0.433	33.55	23.62	14.91	11.07	10.04	10.04	11.07	14.91	23.62	33.55

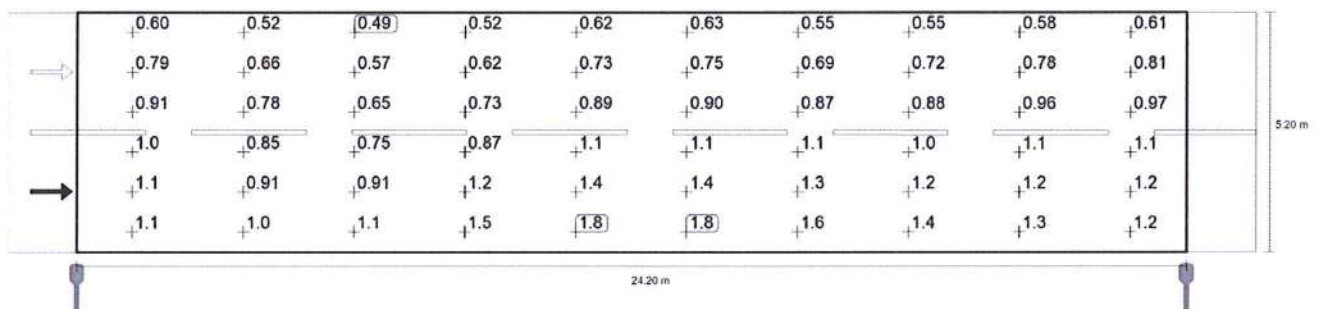
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	17.4 lx	9.16 lx	35.4 lx	0.53	0.26

## Jezdnia (M6)



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluksy)



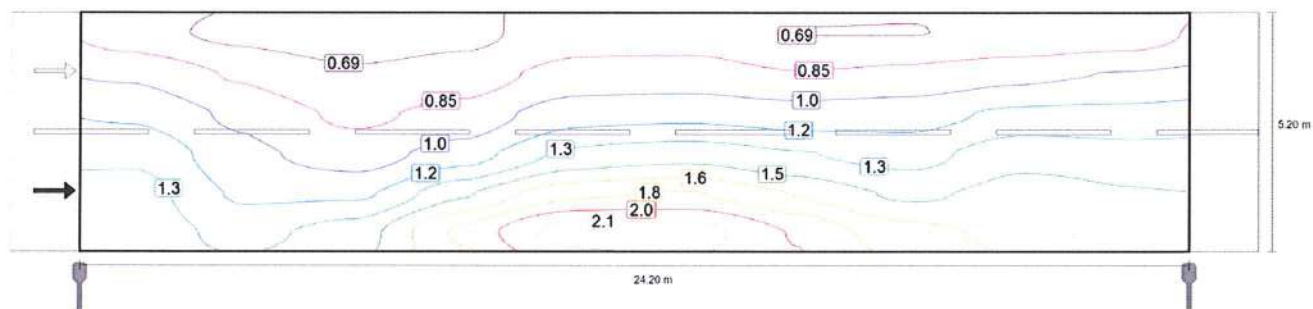
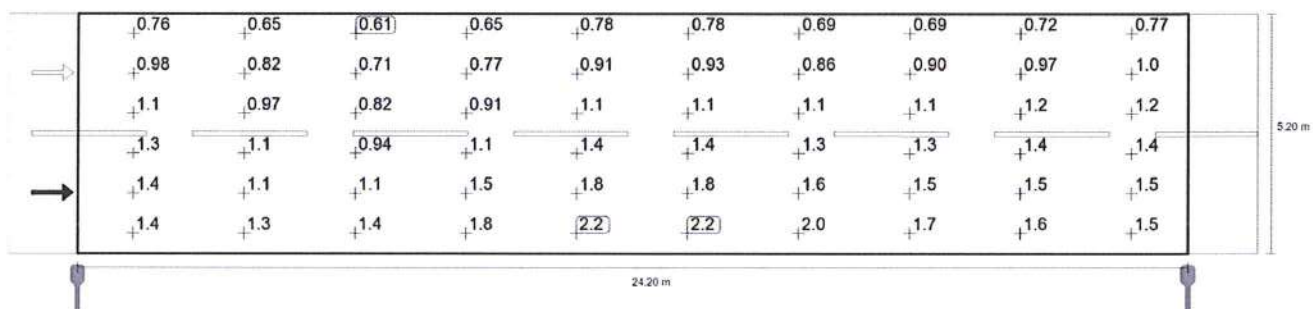
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.210	3.630	6.050	8.470	10.890	13.310	15.730	18.150	20.570	22.990
4.767	0.60	0.52	0.49	0.52	0.62	0.63	0.55	0.55	0.58	0.61
3.900	0.79	0.66	0.57	0.62	0.73	0.75	0.69	0.72	0.78	0.81
3.033	0.91	0.78	0.65	0.73	0.89	0.90	0.87	0.88	0.96	0.97
2.167	1.03	0.85	0.75	0.87	1.09	1.15	1.07	1.02	1.15	1.11
1.300	1.11	0.91	0.91	1.17	1.42	1.45	1.31	1.16	1.24	1.20
0.433	1.12	1.02	1.13	1.47	1.76	1.75	1.56	1.37	1.28	1.21

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.95 $\text{cd/m}^2$	0.49 $\text{cd/m}^2$	1.76 $\text{cd/m}^2$	0.51	0.28

## Jezdnia (M6)

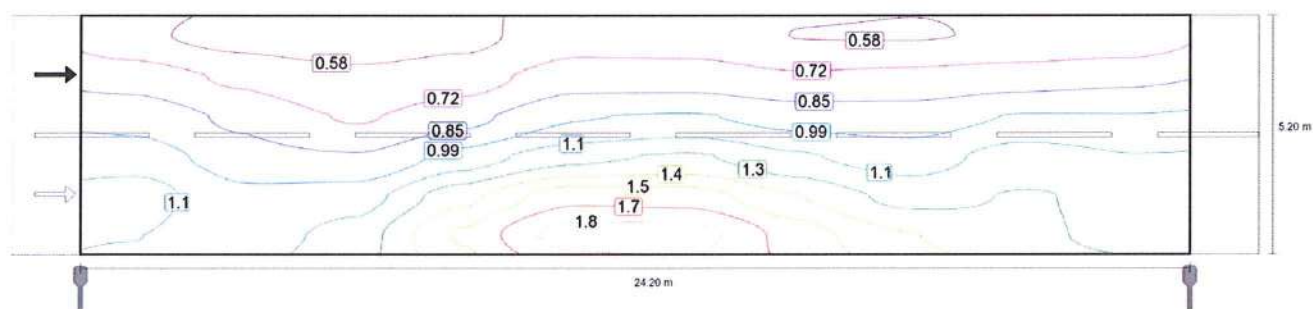
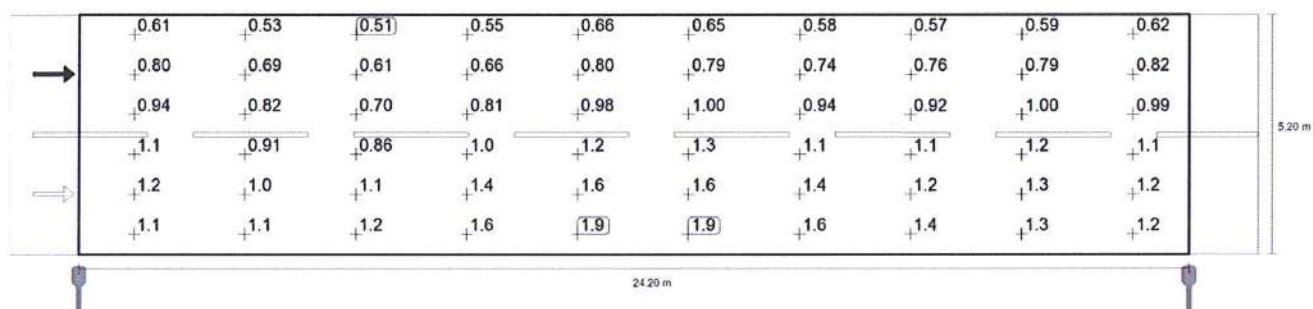
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluksy)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.210	3.630	6.050	8.470	10.890	13.310	15.730	18.150	20.570	22.990
4.767	0.76	0.65	0.61	0.65	0.78	0.78	0.69	0.69	0.72	0.77
3.900	0.98	0.82	0.71	0.77	0.91	0.93	0.86	0.90	0.97	1.01
3.033	1.14	0.97	0.82	0.91	1.11	1.13	1.09	1.10	1.20	1.22
2.167	1.29	1.06	0.94	1.09	1.37	1.43	1.34	1.27	1.43	1.39
1.300	1.39	1.14	1.14	1.47	1.77	1.81	1.64	1.45	1.55	1.49
0.433	1.40	1.28	1.41	1.84	2.20	2.19	1.95	1.72	1.60	1.51

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	1.19 $\text{cd/m}^2$	0.61 $\text{cd/m}^2$	2.20 $\text{cd/m}^2$	0.51	0.28

## Jezdnia (M6)

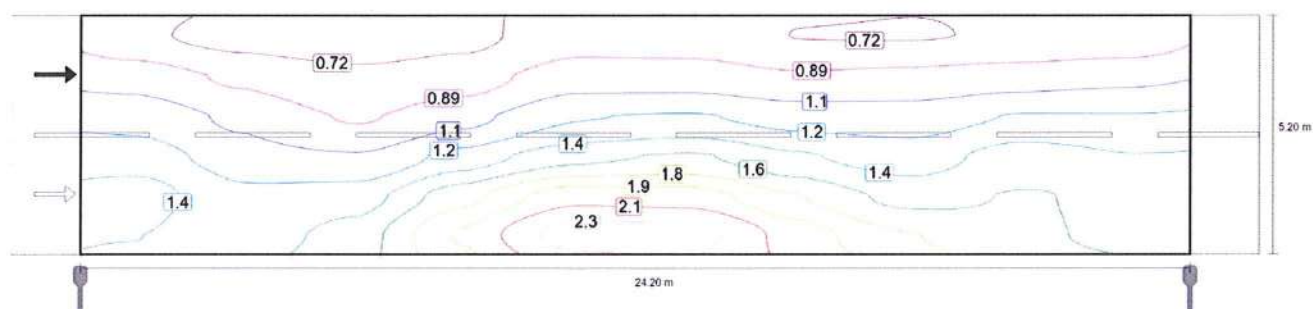
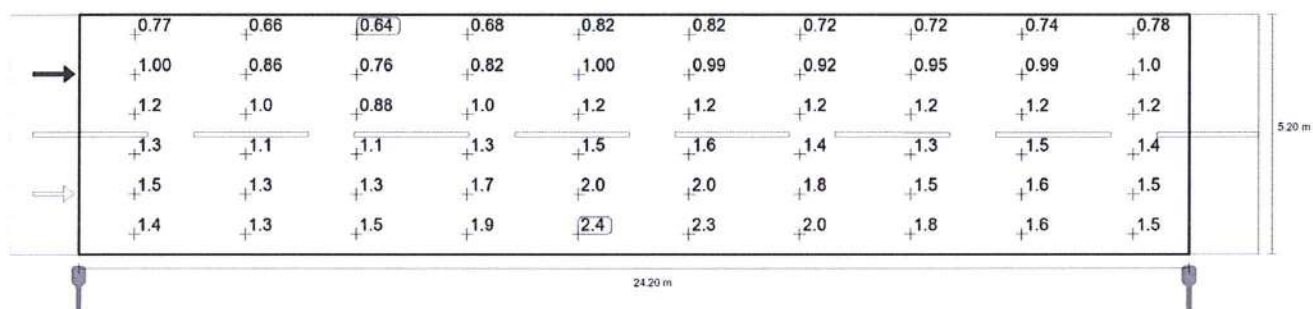
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluxy)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.210	3.630	6.050	8.470	10.890	13.310	15.730	18.150	20.570	22.990
4.767	0.61	0.53	0.51	0.55	0.66	0.65	0.58	0.57	0.59	0.62
3.900	0.80	0.69	0.61	0.66	0.80	0.79	0.74	0.76	0.79	0.82
3.033	0.94	0.82	0.70	0.81	0.98	1.00	0.94	0.92	1.00	0.99
2.167	1.06	0.91	0.86	1.05	1.22	1.28	1.15	1.07	1.19	1.13
1.300	1.18	1.02	1.06	1.36	1.63	1.61	1.40	1.22	1.27	1.23
0.433	1.13	1.05	1.19	1.56	1.88	1.86	1.62	1.41	1.31	1.23

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	1.01 $\text{cd/m}^2$	0.51 $\text{cd/m}^2$	1.88 $\text{cd/m}^2$	0.51	0.27

## Jezdnia (M6)

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluxy)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.210	3.630	6.050	8.470	10.890	13.310	15.730	18.150	20.570	22.990
4.767	0.77	0.66	0.64	0.68	0.82	0.82	0.72	0.72	0.74	0.78
3.900	1.00	0.86	0.76	0.82	1.00	0.99	0.92	0.95	0.99	1.03
3.033	1.18	1.03	0.88	1.01	1.22	1.25	1.17	1.16	1.25	1.24
2.167	1.33	1.14	1.08	1.31	1.52	1.60	1.43	1.33	1.49	1.41
1.300	1.47	1.27	1.33	1.70	2.04	2.01	1.76	1.52	1.59	1.54
0.433	1.41	1.31	1.49	1.95	2.35	2.33	2.03	1.77	1.63	1.53

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	1.26 $\text{cd/m}^2$	0.64 $\text{cd/m}^2$	2.35 $\text{cd/m}^2$	0.51	0.27

## Glosariusz

### A

#### A

Symbol wzoru dla powierzchni w geometrii

#### Autonomia światła dziennego

Opisuje, przez jaki procent czasu pracy w ciągu dnia światło dzienne zapewnia wymagane natężenie oświetlenia. Nominalne natężenie oświetlenia jest stosowane z profilu pomieszczenia, inaczej niż opisano w normie EN 17037. Obliczenia nie są wykonywane na środku pomieszczenia, ale w umieszczonym punkcie pomiarowym czujnika. Pomieszczenie jest uważane za wystarczająco doświetlone światłem dziennym, jeśli osiąga co najmniej 50% autonomii światła dziennego.

### C

#### CCT

(ang. correlated colour temperature)

Temperatura korpusu grzejnika termicznego, która służy do opisu jego koloru światła. Jednostka: Kelvin [K]. Im niższa wartość liczbową, tym bardziej czerwony, im wyższa wartość liczbową, tym kolor światła jest bardziej niebieskawy. Temperatura barwowa gazowych lamp wyladowczych i półprzewodników jest określana jako "najbardziej zbliżona temperatura barwowa", w przeciwieństwie do temperatury barwowej grzejników termicznych.

Przypisanie kolorów światła do zakresów temperatur barwowych zgodnie z normą EN 12464-1:

Kolor światła - temperatura barwowa [K]

ciepłobiałe (ww) < 3300 K

neutralna biel (nw) ≥ 3300 – 5300 K

światło dzienne białe (tw) > 5300 K

#### CRI

(ang. colour rendering index)

Oznaczenie wskaźnika oddawania barw oprawy oświetleniowej lub lampy zgodnie z DIN 6169: 1976 lub CIE 13.3: 1995.

Ogólny wskaźnik oddawania barw Ra (lub CRI) jest bezwymiarowym wskaźnikiem opisującym jakość źródła światła białego w odniesieniu do jego podobieństwa w widmach emisji określonych 8 badanymi kolorów (patrz DIN 6169 lub CIE 1974) do źródła światła referencyjnego.

## Glosariusz

### E

Eta ( $\eta$ )	(ang. light output ratio) Współczynnik sprawności działania oprawy oświetleniowej opisuje, jaki procent strumienia świetlnego swobodnie promieniującej lampy (lub modułu LED) opuszcza oprawę po jej zainstalowaniu.  Jednostka: %
----------------	---

### G

$g_1$	Często również $U_o$ (ang. overall uniformity) Określa całkowitą równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz $E_{min}$ do $E$ i jest wymagany m.in. w normach regulujących oświetlenie miejsc pracy.
$g_2$	Ściśle mówiąc, odnosi się to do "nierówności" natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz $E_{min}$ do $E_{max}$ i zasadniczo dotyczy tylko weryfikacji oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą EN 1838.
Grupa Kontrolne	Grupa opraw, które są wspólnie ściemniane i sterowane. Dla każdej sceny świetłej grupa sterująca przesyła własną wartość ściemniania. Wszystkie oprawy w grupie kontrolnej mają tę samą wartość ściemniania. System DIALux automatycznie wskazuje grupy kontrolne wraz z ich oprawami na podstawie utworzonych scen świetlnych i ich grup opraw.

### L

LENI	(ang. lighting energy numeric indicator) Numeryczny parametr energii oświetlenia zgodnie z normą EN 15193  Jednostka: kWh/m <sup>2</sup> rok
------	---

LLMF	(ang. lamp lumen maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji strumienia świetlnego lampy, uwzględniający spadek strumienia świetlnego lampy lub modułu LED w czasie jej eksploatacji. Współczynnik konserwacji strumienia świetlnego lampy wyrażony jest jako liczba dziesiętna i może mieć maksymalną wartość 1 (brak spadku strumienia świetlnego).
------	--

LMF	(ang. luminaire maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji oprawy oświetleniowej, który uwzględnia zanieczyszczenie oprawy oświetleniowej w trakcie pracy. Współczynnik konserwacji oprawy oświetleniowej podany jest w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak zanieczyszczeń).
-----	--

## Glosariusz

LSF	(ang. lamp survival factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik trwałości lampy, który uwzględnia całkowitą awarię oprawy oświetleniowej w czasie jej eksploatacji. Współczynnik trwałości lampy jest podawany w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak awarii w rozpatrywanym czasie lub natychmiastowa wymiana po awarii).
Luminacja	Miara "wrażenia jasności", jakie ludzkie oko ma o powierzchni. Przy tym sama powierzchnia może oświetlać lub odbijać światło padające (rozmiar nadajnika). Jest to jedyna wielkość fotometryczna, którą ludzkie oko może dostrzec.  Jednostka: kandela na metr kwadratowy Skrót: $\text{cd/m}^2$ Symbol: L
M	
Margines	Otoczający obszar pomiędzy poziomem użytkowym a ścianami, który nie jest uwzględniony w obliczeniach.
MF	(ang. maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji jako liczba dziesiętna pomiędzy od 0 do 1, która opisuje stosunek nowej wartości fotometrycznego parametru planowania (np. natężenia oświetlenia) do wartości konserwacji po określonym czasie. Współczynnik konserwacji uwzględnia zabrudzenie opraw oświetleniowych i pomieszczeń, a także spadek strumienia świetlnego i awarię źródeł światła. Współczynnik konserwacji jest uwzględniany w sposób zryczałtowany lub szczegółowo według CIE 97: 2005 został określony przy użyciu wzoru $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$ .
N	
Natężenie oświetlenia	Opisuje stosunek strumienia świetlnego padającego na daną powierzchnię do wielkości tej powierzchni ( $\text{lm/m}^2 = \text{lx}$ ). Natężenie oświetlenia nie jest związane z powierzchnią obiektu. Można go ustalić w dowolnym miejscu w pomieszczeniu (wewnątrz i na zewnątrz). Natężenie oświetlenia nie jest właściwością produktu, ponieważ jest to rozmiar odbiornika. Do pomiaru stosuje się mierniki natężenia oświetlenia.  Jednostka: lux Skrót: lx Symbol: E
Natężenie oświetlenia, adaptacyjne	Aby określić średnie adaptacyjne natężenie oświetlenia na powierzchni, jest ono "adaptacyjnie" rastrowane. W przypadku dużych różnic w natężeniu oświetlenia na powierzchni, siatka jest bardziej drobno podzielona, a w przypadku małych różnic, podział jest większy.

## Glosariusz

Natężenie oświetlenia, pionowe	Natężenie oświetlenia obliczone lub zmierzone na płaszczyźnie pionowej (może to być np. przednia część półki). Pionowe natężenie oświetlenia jest zwykle identyfikowane za pomocą symbolu $E_v$ .
Natężenie oświetlenia, poziome	Natężenie oświetlenia obliczone lub zmierzone na płaszczyźnie poziomej (może to być np. powierzchnia stołu lub podłogi). Poziome natężenie oświetlenia jest zwykle identyfikowane za pomocą symbolu $E_h$ .
Natężenie oświetlenia, prostopadłe	Natężenie oświetlenia obliczone lub mierzone prostopadłe do powierzchni. Należy to uwzględnić w przypadku powierzchni nachylonych. Jeżeli powierzchnia jest pozioma lub pionowa, nie ma różnicy między oświetleniem prostopadłym a poziomym lub pionowym.
Natężenie światła	<p>Opisuje natężenie światła w określonym kierunku (wielkość nadajnika). Natężenie światła to strumień świetlny <math>\Phi</math> emitowany pod określonym kątem przestrzennym <math>\Omega</math>. Charakterystyka promieniowania źródła światła jest przedstawiona graficznie na krzywej rozkładu natężenia światła (LVK). Natężenie światła jest jednostką podstawową SI.</p> <p>Jednostka: kandela Skrót: cd Symbol: I</p>
O	
Obserwator UGR	Punkt obliczeniowy w pomieszczeniu, dla którego DIALux określa wartość UGR. Pozycja i wysokość punktu obliczeniowego powinna odpowiadać typowej pozycji obserwatora (pozycja i wysokość oczu użytkownika).
Obszar tła	Zgodnie z normą DIN EN 12464-1 obszar tła przylega do bezpośredniego obszaru otoczenia i rozciąga się do granic pomieszczenia. W przypadku większych pomieszczeń powierzchnia tła ma co najmniej 3 m szerokości. Znajduje się on poziomo na wysokości podłogi.
Obszar zadania wizualnego	Obszar wymagany do wykonania zadania wizualnego zgodnie z normą DIN EN 12464-1. Wysokość odpowiada wysokości, na której wykonywane jest zadanie wizualne.

## Glosariusz

### Oszacowanie energetyczne

Na podstawie procedury godzinowego obliczania dla światła dziennego w pomieszczeniach, z uwzględnieniem geometrii projektu i wszelkich istniejących systemów regulacji światła dziennego. Uwzględnia się również orientację i lokalizację projektu. W celu określenia zapotrzebowania na energię w obliczeniach wykorzystana jest dana moc systemu opraw. Dla opraw z regulacją poziomu światła dziennego zakłada się liniową zależność między mocą a strumieniem świetlnym w trybie przyciemnionym. Czasy użytkowania i nominalne natężenie oświetlenia określone są w oparciu o profile użytkowania przestrzeni. Włączone oprawy, które są wyraźnie wyłączone spod kontroli, uwzględniają również określone czasy użytkowania. Systemy regulacji poziomu światła dziennego wykorzystują uproszczoną logikę sterowania, która zamyka je przy poziomym oświetleniu 27500 lx.

Rok kalendarzowy 2022 służy wyłącznie jako materiał referencyjny. Nie jest to symulacja dla tego roku. Rok referencyjny służy jedynie do przypisania dni tygodnia do obliczonych wyników. Zmiana na czas letni nie jest brana pod uwagę. Rodzaj nieba użytego jako odniesienie to typowe niebo opisane w CIE 110 bez bezpośredniego światła słonecznego.

Metoda została opracowana wspólnie z Instytutem Fizyki Budowli im. Fraunhofera i jest dostępna do wglądu przez grupę roboczą 1 ISO TC 274 jako rozszerzenie poprzedniej rocznej metody regresji.

### P

#### P

(ang. power)  
Zużycie energii elektrycznej

Jednostka: Watt  
Skrót: W

#### Płaszczyzna pracy

Wirtualna powierzchnia pomiarowa lub obliczeniowa na wysokości zadania wizualnego, która zazwyczaj odpowiada geometrii pomieszczenia. Poziom użytkowy może być również wyposażony w strefę brzegową.

### R

#### $R_{(UG)}$ max

(engl. rating unified glare)  
Pomiar wrażliwości na oślnienie w pomieszczeniach.  
Oprócz luminancji opraw poziom  $R_{(UG)}$  zależy również od pozycji obserwatora, kierunku patrzenia i oświetlenia otoczenia. Obliczenia wykonano zgodnie z metodą tablicową, patrz CIE 117. Norma EN 12464-1:2021 określa między innymi maksymalną dopuszczalną wartość  $R_{(UG)}$  – wartości  $R_{(UGL)}$  dla różnych miejsc pracy w pomieszczeniach.

## Glosariusz

RMF	(ang. room maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji pomieszczenia, który uwzględnia zanieczyszczenie otaczających powierzchni pomieszczenia w trakcie pracy. Współczynnik konserwacji pomieszczenia podany jest w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak zanieczyszczeń).
S	
Skuteczność świetlna	Stosunek wydajności emitowanego światła $\Phi$ [lm] do pobranej mocy elektrycznej P [W] Jednostka: lm/W.  Stosunek ten może być utworzony dla lampy lub modułu LED (wydajność świetlna lampy lub modułu), lampy lub modułu ze sterownikiem (wydajność świetlna układu) oraz kompletnej oprawy (wydajność świetlna oprawy).
Strumień świetlny	Miara całkowitej wydajności świetlnej emitowanej przez źródło światła we wszystkich kierunkach. Jest to zatem "wielkość nadajnika", która podaje całkowitą moc nadawania. Strumień świetlny źródła światła może być określony tylko w laboratorium. Rozróżnia się pomiędzy strumieniem świetlnym lampy lub modułu LED a strumieniem świetlnym oprawy.  Jednostka: lumen Skrót: lm Symbol: $\Phi$
U	
UGR (max)	(ang. unified glare rating) Miara dla psychologicznego efektu olśnienia we wnętrzach. Oprócz luminancji oprawy oświetleniowej, wysokość wartości UGR zależy również od pozycji obserwatora, kierunku patrzenia i luminancji otoczenia. Norma EN 12464-1 określa między innymi maksymalne dopuszczalne wartości UGR dla różnych wewnętrznych miejsc pracy.
W	
Współczynnik konserwacji	Patrz MF
Współczynnik odbicia	Współczynnik odbicia powierzchni określa, jaka część padającego światła jest z powrotem odbijana. Stopień odbicia jest określony przez kolor powierzchni.

## Glosariusz

**Współczynnik światła dziennego** Stosunek natężenia oświetlenia w danym punkcie wnętrza, uzyskanego wyłącznie w wyniku działania światła dziennego, do natężenia oświetlenia poziomego na zewnątrz, pod niezasłoniętym niebem.

Symbol: D (ang. daylight factor)

Jednostka: %

---

**Współczynniki światła dziennego - powierzchnia użytkowa** Powierzchnia obliczeniowa, w obrębie której obliczany jest współczynnik światła dziennego.

---

**Wysokość od podłogi do sufitu** Oznaczenie odległości pomiędzy górną krawędzią podłogi a dolną krawędzią sufitu (w gotowym stanie pomieszczenia).

---

## Z

**Zakres otoczenia** Otaczający obszar bezpośrednio przylega do obszaru zadania wizualnego i powinien mieć szerokość co najmniej 0,5 m, zgodnie z normą DIN EN 12464-1. Znajduje się on na tej samej wysokości co obszar zadania wizualnego.

---



## Załącznik nr 2

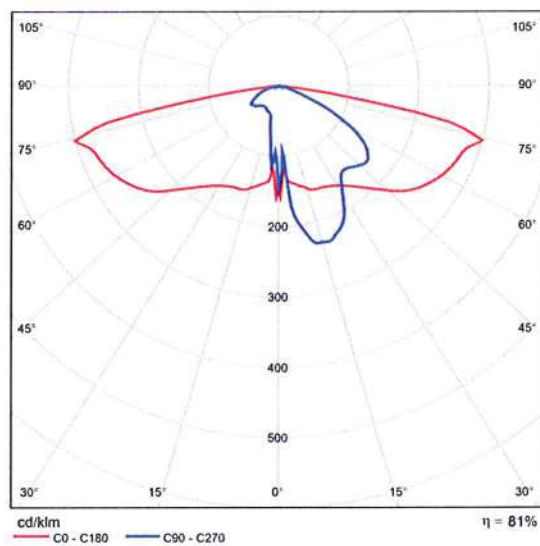
"Podernizacji oświetlenia Parku  
Miejskiego oraz osiedla Morawka w Stroniu Śląskim"

## Obrazy

PARK

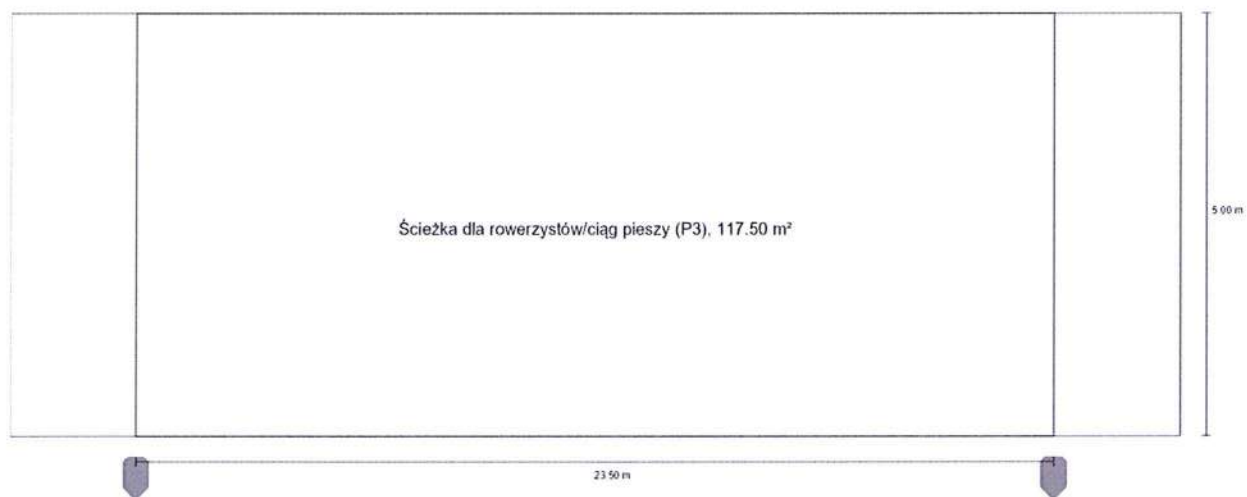


P	28,0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	3350 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2700 lm
$\eta$	80,59 %
Skuteczność światlna	96,4 lm/W
CCT	3500 K
CRI	80

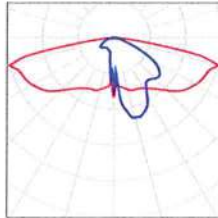


Polarny LVK

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

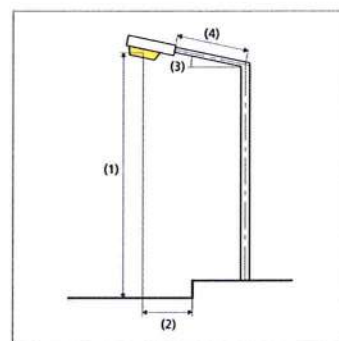


		P	28.0 W
		$\Phi_{\text{Lampa}}$	3350 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2700 lm
Wyposażenie	1x RING LED 24 3500K	$\eta$	80.59 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

RING LED 24 3500K SP (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	23.500 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	4.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	2468 h: 50.0 %, 14.0 W 1532 h: 50.0 %, 14.0 W
Moc / trasa	1204.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 637 cd/klm ≥ 80°: 266 cd/klm ≥ 90°: 1.74 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.80



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Ścieżka dla rowerzystów/ciąg pieszcy (P3)	$E_m$	10.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	4.16 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

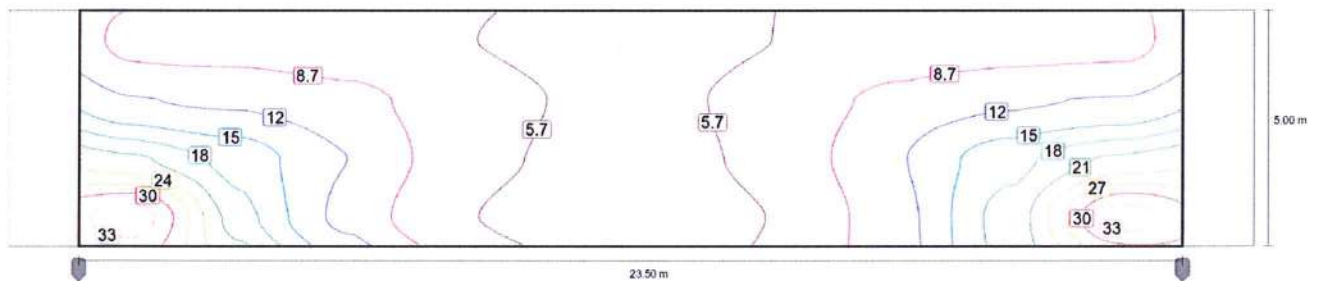
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Park	$D_p$	0.022 W/lx* $m^2$	–
RING LED 24 3500K SP (z jednej strony na dole)	$D_e$	0.5 kWh/ $m^2$ rok	56.0 kWh/rok

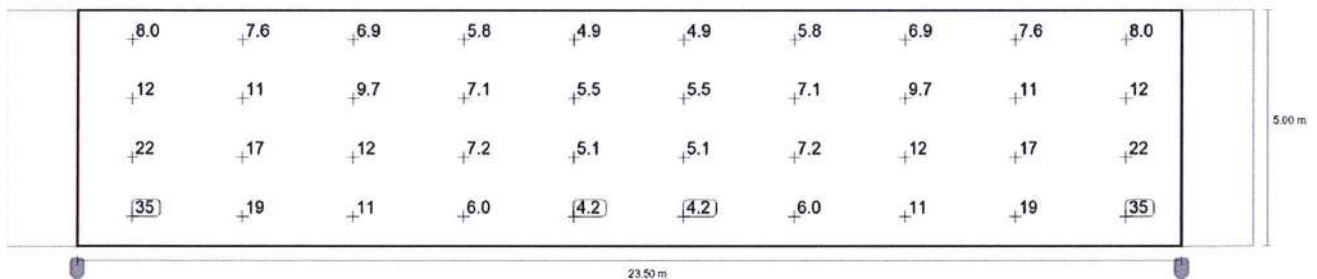
## Ścieżka dla rowerzystów/ciąg pieszy (P3)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Ścieżka dla rowerzystów/ciąg pieszy (P3)	$E_m$	10.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	4.16 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.175	3.525	5.875	8.225	10.575	12.925	15.275	17.625	19.975	22.325
4.375	7.96	7.57	6.89	5.79	4.91	4.91	5.79	6.89	7.57	7.96
3.125	11.97	11.31	9.68	7.08	5.51	5.51	7.08	9.68	11.31	11.97
1.875	21.58	16.78	11.70	7.18	5.08	5.08	7.18	11.70	16.78	21.58
0.625	34.51	19.27	10.86	6.02	4.16	4.16	6.02	10.86	19.27	34.51

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	10.8 lx	4.16 lx	34.5 lx	0.39	0.12

## Glosariusz

### A

#### A

Symbol wzoru dla powierzchni w geometrii

#### Autonomia światła dziennego

Opisuje, przez jaki procent czasu pracy w ciągu dnia światło dzienne zapewnia wymagane natężenie oświetlenia. Nominalne natężenie oświetlenia jest stosowane z profilu pomieszczenia, inaczej niż opisano w normie EN 17037. Obliczenia nie są wykonywane na środku pomieszczenia, ale w umieszczonym punkcie pomiarowym czujnika. Pomieszczenie jest uważane za wystarczająco doświetlone światłem dziennym, jeśli osiąga co najmniej 50% autonomii światła dziennego.

### C

#### CCT

(ang. correlated colour temperature)

Temperatura korpusu grzejnika termicznego, która służy do opisu jego koloru światła. Jednostka: Kelvin [K]. Im niższa wartość liczbową, tym bardziej czerwony, im wyższa wartość liczbową, tym kolor światła jest bardziej niebieskawy. Temperatura barwowa gazowych lamp wyładowczych i półprzewodników jest określana jako "najbardziej zbliżona temperatura barwowa", w przeciwieństwie do temperatury barwowej grzejników termicznych.

Przypisanie kolorów światła do zakresów temperatur barwowych zgodnie z normą EN 12464-1:

Kolor światła - temperatura barwowa [K]

ciepłobiałe (ww) < 3300 K

neutralna biel (nw) ≥ 3300 – 5300 K

światło dzienne białe (tw) > 5300 K

#### CRI

(ang. colour rendering index)

Oznaczenie wskaźnika oddawania barw oprawy oświetleniowej lub lampy zgodnie z DIN 6169: 1976 lub CIE 13.3: 1995.

Ogólny wskaźnik oddawania barw Ra (lub CRI) jest bezwymiarowym wskaźnikiem opisującym jakość źródła światła białego w odniesieniu do jego podobieństwa w widmach emisji określonych 8 badanymi kolorów (patrz DIN 6169 lub CIE 1974) do źródła światła referencyjnego.

## Glosariusz

### E

Eta ( $\eta$ )	(ang. light output ratio) Współczynnik sprawności działania oprawy oświetleniowej opisuje, jaki procent strumienia świetlnego swobodnie promieniującej lampy (lub modułu LED) opuszcza oprawę po jej zainstalowaniu.  Jednostka: %
----------------	---

### G

$g_1$	Często również $U_o$ (ang. overall uniformity) Określa całkowitą równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz $E_{min}$ do $E$ i jest wymagany m.in. w normach regulujących oświetlenie miejsc pracy.
$g_2$	Ściśle mówiąc, odnosi się to do "nierówności" natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz $E_{min}$ do $E_{max}$ i zasadniczo dotyczy tylko weryfikacji oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą EN 1838.
Grupa Kontrolne	Grupa opraw, które są wspólnie ściemniane i sterowane. Dla każdej sceny świetłej grupa sterująca przesyła własną wartość ściemniania. Wszystkie oprawy w grupie kontrolnej mają tę samą wartość ściemniania. System DIALux automatycznie wskazuje grupy kontrolne wraz z ich oprawami na podstawie utworzonych scen świetlnych i ich grup opraw.

### L

LENI	(ang. lighting energy numeric indicator) Numeryczny parametr energii oświetlenia zgodnie z normą EN 15193  Jednostka: kWh/m <sup>2</sup> rok
------	---

LLMF	(ang. lamp lumen maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji strumienia świetlnego lampy, uwzględniający spadek strumienia świetlnego lampy lub modułu LED w czasie jej eksploatacji. Współczynnik konserwacji strumienia świetlnego lampy wyrażony jest jako liczba dziesiętna i może mieć maksymalną wartość 1 (brak spadku strumienia świetlnego).
------	--

LMF	(ang. luminaire maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005 Współczynnik konserwacji oprawy oświetleniowej, który uwzględnia zanieczyszczenie oprawy oświetleniowej w trakcie pracy. Współczynnik konserwacji oprawy oświetleniowej podany jest w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak zanieczyszczeń).
-----	--

## Glosariusz

LSF	<p>(ang. lamp survival factor) / zgodnie z CIE 97: 2005</p> <p>Współczynnik trwałości lampy, który uwzględnia całkowitą awarię oprawy oświetleniowej w czasie jej eksploatacji. Współczynnik trwałości lampy jest podawany w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak awarii w rozpatrywanym czasie lub natychmiastowa wymiana po awarii).</p>
Luminacja	<p>Miara "wrażenia jasności", jakie ludzkie oko ma o powierzchni. Przy tym sama powierzchnia może oświetlać lub odbijać światło padające (rozmiar nadajnika). Jest to jedyna wielkość fotometryczna, którą ludzkie oko może dostrzec.</p> <p>Jednostka: kandela na metr kwadratowy Skrót: <math>\text{cd/m}^2</math> Symbol: L</p>
M	
Margines	<p>Otoczający obszar pomiędzy poziomem użytkowym a ścianami, który nie jest uwzględniony w obliczeniach.</p>
MF	<p>(ang. maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005</p> <p>Współczynnik konserwacji jako liczba dziesiętna pomiędzy 0 do 1, która opisuje stosunek nowej wartości fotometrycznego parametru planowania (np. natężenia oświetlenia) do wartości konserwacji po określonym czasie. Współczynnik konserwacji uwzględnia zabrudzenie opraw oświetleniowych i pomieszczeń, a także spadek strumienia świetlnego i awarię źródeł światła.</p> <p>Współczynnik konserwacji jest uwzględniany w sposób zryczałtowany lub szczegółowo według CIE 97: 2005 został określony przy użyciu wzoru <math>\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}</math>.</p>
N	
Natężenie oświetlenia	<p>Opisuje stosunek strumienia świetlnego padającego na daną powierzchnię do wielkości tej powierzchni (<math>\text{lm/m}^2 = \text{lx}</math>). Natężenie oświetlenia nie jest związane z powierzchnią obiektu. Można go ustalić w dowolnym miejscu w pomieszczeniu (wewnątrz i na zewnątrz). Natężenie oświetlenia nie jest właściwością produktu, ponieważ jest to rozmiar odbiornika. Do pomiaru stosuje się mierniki natężenia oświetlenia.</p> <p>Jednostka: lux Skrót: lx Symbol: E</p>
Natężenie oświetlenia, adaptacyjne	<p>Aby określić średnie adaptacyjne natężenie oświetlenia na powierzchni, jest ono "adaptacyjnie" rastrowane. W przypadku dużych różnic w natężeniu oświetlenia na powierzchni, siatka jest bardziej drobno podzielona, a w przypadku małych różnic, podział jest większy.</p>

## Glosariusz

Natężenie oświetlenia, pionowe	Natężenie oświetlenia obliczone lub zmierzone na płaszczyźnie pionowej (może to być np. przednia część półki). Pionowe natężenie oświetlenia jest zwykle identyfikowane za pomocą symbolu $E_v$ .
Natężenie oświetlenia, poziome	Natężenie oświetlenia obliczone lub zmierzone na płaszczyźnie poziomej (może to być np. powierzchnia stołu lub podłogi). Poziome natężenie oświetlenia jest zwykle identyfikowane za pomocą symbolu $E_h$ .
Natężenie oświetlenia, prostopadłe	Natężenie oświetlenia obliczone lub mierzone prostopadłe do powierzchni. Należy to uwzględnić w przypadku powierzchni nachylonych. Jeżeli powierzchnia jest pozioma lub pionowa, nie ma różnicy między oświetleniem prostopadłym a poziomym lub pionowym.
Natężenie światła	<p>Opisuje natężenie światła w określonym kierunku (wielkość nadajnika). Natężenie światła to strumień świetlny <math>\Phi</math> emitowany pod określonym kątem przestrzennym <math>\Omega</math>. Charakterystyka promieniowania źródła światła jest przedstawiona graficznie na krzywej rozkładu natężenia światła (LVK). Natężenie światła jest jednostką podstawową SI.</p> <p>Jednostka: kandela Skrót: cd Symbol: I</p>
O	
Obserwator UGR	Punkt obliczeniowy w pomieszczeniu, dla którego DIALux określa wartość UGR. Pozycja i wysokość punktu obliczeniowego powinna odpowiadać typowej pozycji obserwatora (pozycja i wysokość oczu użytkownika).
Obszar tła	Zgodnie z normą DIN EN 12464-1 obszar tła przylega do bezpośredniego obszaru otoczenia i rozciąga się do granic pomieszczenia. W przypadku większych pomieszczeń powierzchnia tła ma co najmniej 3 m szerokości. Znajduje się on poziomo na wysokości podłogi.
Obszar zadania wizualnego	Obszar wymagany do wykonania zadania wizualnego zgodnie z normą DIN EN 12464-1. Wysokość odpowiada wysokości, na której wykonywane jest zadanie wizualne.

## Glosariusz

### Oszacowanie energetyczne

Na podstawie procedury godzinowego obliczania dla światła dziennego w pomieszczeniach, z uwzględnieniem geometrii projektu i wszelkich istniejących systemów regulacji światła dziennego. Uwzględnia się również orientację i lokalizację projektu. W celu określenia zapotrzebowania na energię w obliczeniach wykorzystana jest dana moc systemu opraw. Dla opraw z regulacją poziomu światła dziennego zakłada się liniową zależność między mocą a strumieniem świetlnym w trybie przyciemnionym. Czasy użytkowania i nominalne natężenie oświetlenia określone są w oparciu o profile użytkowania przestrzeni. Włączone oprawy, które są wyraźnie wyłączone spod kontroli, uwzględniają również określone czasy użytkowania. Systemy regulacji poziomu światła dziennego wykorzystują uproszczoną logikę sterowania, która zamyka je przy poziomym oświetleniu 27500 lx.

Rok kalendarzowy 2022 służy wyłącznie jako materiał referencyjny. Nie jest to symulacja dla tego roku. Rok referencyjny służy jedynie do przypisania dni tygodnia do obliczonych wyników. Zmiana na czas letni nie jest brana pod uwagę. Rodzaj nieba użytego jako odniesienie to typowe niebo opisane w CIE 110 bez bezpośredniego światła słonecznego.

Metoda została opracowana wspólnie z Instytutem Fizyki Budowli im. Fraunhofera i jest dostępna do wglądu przez grupę roboczą 1 ISO TC 274 jako rozszerzenie poprzedniej rocznej metody regresji.

### P

#### P

(ang. power)  
Zużycie energii elektrycznej

Jednostka: Watt  
Skrót: W

#### Płaszczyzna pracy

Wirtualna powierzchnia pomiarowa lub obliczeniowa na wysokości zadania wizualnego, która zazwyczaj odpowiada geometrii pomieszczenia. Poziom użytkowy może być również wyposażony w strefę brzegową.

### R

#### $R_{(UG)}$ max

(engl. rating unified glare)  
Pomiar wrażliwości na oślnienie w pomieszczeniach.  
Oprócz luminancji opraw poziom  $R_{(UG)}$  zależy również od pozycji obserwatora, kierunku patrzenia i oświetlenia otoczenia. Obliczenia wykonano zgodnie z metodą tablicową, patrz CIE 117. Norma EN 12464-1:2021 określa między innymi maksymalną dopuszczalną wartość  $R_{(UG)}$  – wartości  $R_{(UG,L)}$  dla różnych miejsc pracy w pomieszczeniach.

## Glosariusz

### RMF

(ang. room maintenance factor) / zgodnie z CIE 97: 2005  
Współczynnik konserwacji pomieszczenia, który uwzględnia zanieczyszczenie otaczających powierzchni pomieszczenia w trakcie pracy. Współczynnik konserwacji pomieszczenia podany jest w postaci liczby dziesiętnej i może mieć maksymalną wartość 1 (brak zanieczyszczeń).

### S

#### Skuteczność świetlna

Stosunek wydajności emitowanego światła  $\Phi$  [lm] do pobranej mocy elektrycznej P [W]  
Jednostka: lm/W.

Stosunek ten może być utworzony dla lampy lub modułu LED (wydajność świetlna lampy lub modułu), lampy lub modułu ze sterownikiem (wydajność świetlna układu) oraz kompletnej oprawy (wydajność świetlna oprawy).

#### Strumień świetlny

Miara całkowitej wydajności świetlnej emitowanej przez źródło światła we wszystkich kierunkach. Jest to zatem "wielkość nadajnika", która podaje całkowitą moc nadawania. Strumień świetlny źródła światła może być określony tylko w laboratorium. Rozróżnia się pomiędzy strumieniem świetlnym lampy lub modułu LED a strumieniem świetlnym oprawy.

Jednostka: lumen  
Skrót: lm  
Symbol:  $\Phi$

### U

#### UGR (max)

(ang. unified glare rating)  
Miara dla psychologicznego efektu olśnienia we wnętrzach.  
Oprócz luminancji oprawy oświetleniowej, wysokość wartości UGR zależy również od pozycji obserwatora, kierunku patrzenia i luminancji otoczenia. Norma EN 12464-1 określa między innymi maksymalne dopuszczalne wartości UGR dla różnych wewnętrznych miejsc pracy.

### W

#### Współczynnik konserwacji

Patrz MF

#### Współczynnik odbicia

Współczynnik odbicia powierzchni określa, jaka część padającego światła jest z powrotem odbijana. Stopień odbicia jest określony przez kolor powierzchni.

## Glosariusz

**Współczynnik światła dziennego** Stosunek natężenia oświetlenia w danym punkcie wnętrza, uzyskanego wyłącznie w wyniku działania światła dziennego, do natężenia oświetlenia poziomego na zewnątrz, pod niezasłoniętym niebem.

Symbol: D (ang. daylight factor)  
Jednostka: %

---

**Współczynniki światła dziennego - powierzchnia użytkowa** Powierzchnia obliczeniowa, w obrębie której obliczany jest współczynnik światła dziennego.

---

**Wysokość od podłogi do sufitu** Oznaczenie odległości pomiędzy górną krawędzią podłogi a dolną krawędzią sufitu (w gotowym stanie pomieszczenia).

---

## Z

**Zakres otoczenia** Otaczający obszar bezpośrednio przylega do obszaru zadania wizualnego i powinien mieć szerokość co najmniej 0,5 m, zgodnie z normą DIN EN 12464-1. Znajduje się on na tej samej wysokości co obszar zadania wizualnego.

---

## Zestawienie materiałów

Modernizacja oświetlenia dróg gminnych i ciągów pieszych przy ul. Morawka - koszty kwalifikowane wymiany opraw

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Oprawa parkowa zwieszakowa 36W korpus do uzgodnienia z UM 4000K klosz PMMA Zhaga D4i, ENEC i ENEC+	szt	47
2	Oprawa parkowa zwieszakowa korpus anodowany czarny 36W 3500K klosz PMMA Zhaga D4i, ENEC i ENEC+	szt	4
3	Oprawa parkowa montaż trzpieniowy korpus anodowany czarny LED 24W, 3500K, dyfuzor PMMA Zhaga D4i, ENEC i ENEC+	szt	31

Modernizacja oświetlenia dróg gminnych i ciągów pieszych przy ul. Morawka - koszty niekwalifikowane wymiany słupów

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Cement portlandzki zwykły 35 bez dodatków	kg	630
2	Końcówki kablowe CU 16	szt	62
3	Końcówki kablowe tulejkowe	szt	224
4	Opaski kablowe OKi	szt	44,8
5	Piasek do betonów	m3	0,77
6	Płyty betonowe stopowe	szt	35
7	Przewód Lgy 16 mm2	szt	31
8	Słupy aluminiowy anodowany czarny 20um stożkowo zbieżny h=4,5m (do gruntu)	szt	29
9	Słupy aluminiowy anodowany czarny 20um stożkowo zbieżny h=4,5m z podstawą o indywidualnym rozstawie śrub	szt	2
10	Słupy aluminiowy anodowany oliwkowy 20um h=7m stożkowo zbieżny (do gruntu) z dodatkowym wysięgnikiem wspawanym na wysokości 4,5m	szt	4
11	Tabliczki bezpiecznikowe słupowe	szt	31
12	Uchwyty UKU	szt	44,8
13	Żwir do betonów	m3	1,54



**POLSKI  
ŁAD**

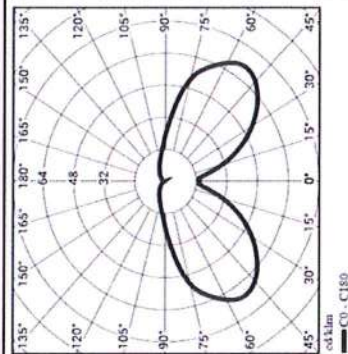
**ROZ  
ŚWIE  
TLA  
MY  
POLSKĘ**

**100** | **BGK**  
POLSKI BANK  
ROZWOJU  
1924 - 2024

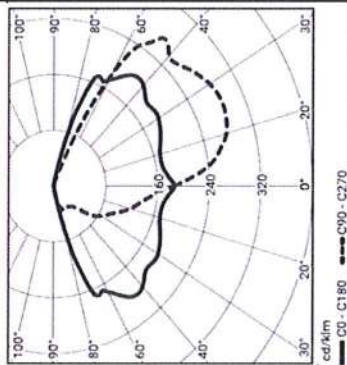
**Załącznik nr 1 "Podernizacji oświetlenia Parku  
Miejskiego oraz osiedla Morawka w Stroniu Śląskim"**

LOKALIZACJA	STACJA	NAZWA OBWODU	NR SŁUPA	MOC OPRAWY CAŁKOWITA z zasilaczem kW	PROJEKTOWAN A MOC OPRAWY CAŁKOWITA z zasilaczem kW	ilość łączna do wymiany	Charakterystyka oprawy
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	1.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	2.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	3.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	4.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	5.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1	70	0,082	6.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	1.	70	0,082	7.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	2.	70	0,082	8.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	3.	70	0,082	9.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	4.	70	0,082	10.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	5.	70	0,082	11.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	6.	70	0,082	12.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	7.	70	0,082	13.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	8.	70	0,082	14.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	9.	70	0,082	15.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	10.	70	0,082	16.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	11.	70	0,082	17.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	12.	70	0,082	18.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	13.	70	0,082	19.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	14.	70	0,082	20.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	15.	70	0,082	21.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	16.	70	0,082	22.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	17.	70	0,082	23.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	18.	70	0,082	24.	
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacyjowa	19.	70	0,082	25.	

STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	20.	70	0,082	0,028	26.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	21.	70	0,082	0,028	27.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	22.	70	0,082	0,028	28.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	23.	70	0,082	0,028	29.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	24.	70	0,082	0,028	30.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	25.	70	0,082	0,028	31.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	26.	70	0,082	0,028	32.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	27.	70	0,082	0,028	33.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	28.	70	0,082	0,028	34.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	29.	70	0,082	0,028	35.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	30.	70	0,082	0,028	36.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	31.	70	0,082	0,028	37.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	32.	70	0,082	0,028	38.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	33.	70	0,082	0,028	39.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	34.	70	0,082	0,028	40.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	35.	70	0,082	0,028	41.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	36.	70	0,082	0,028	42.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	37.	70	0,082	0,028	43.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	38.	70	0,082	0,028	44.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	39.	70	0,082	0,028	45.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	40.	70	0,082	0,028	46.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	41.	70	0,082	0,028	47.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	42.	70	0,082	0,028	48.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	43.	70	0,082	0,028	49.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	44.	70	0,082	0,028	50.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	45.	70	0,082	0,028	51.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	46.	70	0,082	0,028	52.
STRONIE Morawka	WBK 88313.	SO Akacja	47.	70	0,082	0,028	53.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	1.	150	0,170	0,039	54.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	2.	150	0,170	0,039	55.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	3.	70	0,082	0,039	56.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	4.	70	0,082	0,039	57.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	5.	70	0,082	0,039	58.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	6.	70	0,082	0,039	59.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	7.	70	0,082	0,039	60.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	8.	70	0,082	0,039	61.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	9.	70	0,082	0,039	62.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	10.	70	0,082	0,039	63.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	11.	70	0,082	0,039	64.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	12.	70	0,082	0,039	65.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	13.	70	0,082	0,039	66.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	14.	150	0,170	0,054	67.



STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	15.	70	0,082	0,054	68.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	16.	70	0,082	0,054	69.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	17.	150	0,170	0,054	70.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	18.	150	0,170	0,054	71.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	19.	150	0,170	0,054	72.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	20.	250	0,275	0,054	73.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	21.	150	0,170	0,054	74.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	22.	150	0,170	0,039	75.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	23.	150	0,170	0,039	76.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	24.	70	0,082	0,026	77.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	25.	70	0,082	0,026	78.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	26.	70	0,082	0,026	79.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	27.	70	0,082	0,026	80.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	28.	150	0,170	0,026	81.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	29.	150	0,170	0,026	82.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	30.	150	0,170	0,026	83.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	31.	150	0,170	0,026	84.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	28/1	70	0,082	0,026	85.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	29/2	70	0,082	0,026	86.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	30/3	70	0,082	0,026	87.
STRONIE Park	WBK 87536.	SO Kościuszki	31/4	70	0,082	0,026	88.



SUMA	Σ	zainstalowana kW	5,740	OSZCZĘDNOŚĆ kW
			CO <sup>2</sup>	PLN/TONA 293,71
			15,09 ton*	4 432,08 zł

\* źródło :  
 WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI  
 CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu  
 całkowitego  
 DLA ENERGII  
 ELEKTRYCZNEJ na podstawie  
 informacji zawartych w Krajowej  
 bazie o emisjach gazów  
 cieplarnianych i innych substancji  
 grudzień 2020 r. (uwzględnia  
 wytworzenie w ramach mksu  
 energetycznego)



## Przykładowy System Inteligentnego Zarządzania Oświetleniem

System pozwala na bezprzewodowe i autonomiczne sterowanie oprawami oświetleniowymi LED (sterowanie na poziomie pojedynczej oprawy LED). Wspiera zaawansowane scenariusze świecenia każdej oprawy z osobna, a także grup opraw. Dwukierunkowa komunikacja między oprawą LED a systemem sterowania odbywa się w oparciu o sieć transmisji danych działającą w paśmie licencjonowanym. System ma możliwość rozbudowy - pozwala na podłączenie do niego i obsługę nie tylko opraw oświetleniowych LED, ale także dodatkowych funkcjonalności Smart City takich, jak np.: czujniki parametrów powietrza, czujniki zmierzchu i obecności, czujniki pomiarowe.

System jest budowany na bazie skalowalnej i otwartej platformy IoT. Dzięki łatwej integracji i uniwersalności architektury IoT możliwa jest realizacja innowacyjnych i inteligentnych rozwiązań w obszarze SmartCity oraz interakcji między źródłami danych np.: uzależnienie poziomu świecenia lamp od natężenia ruchu miejskiego, wykorzystanie systemu świetlnego jako systemu komunikacji alarmowej w mieście czy regulacja poziomu świecenia lamp parkowych w zależności od nasilenia ruchu pieszego.

### Główne elementy Systemu Zarządzania Oświetleniem:

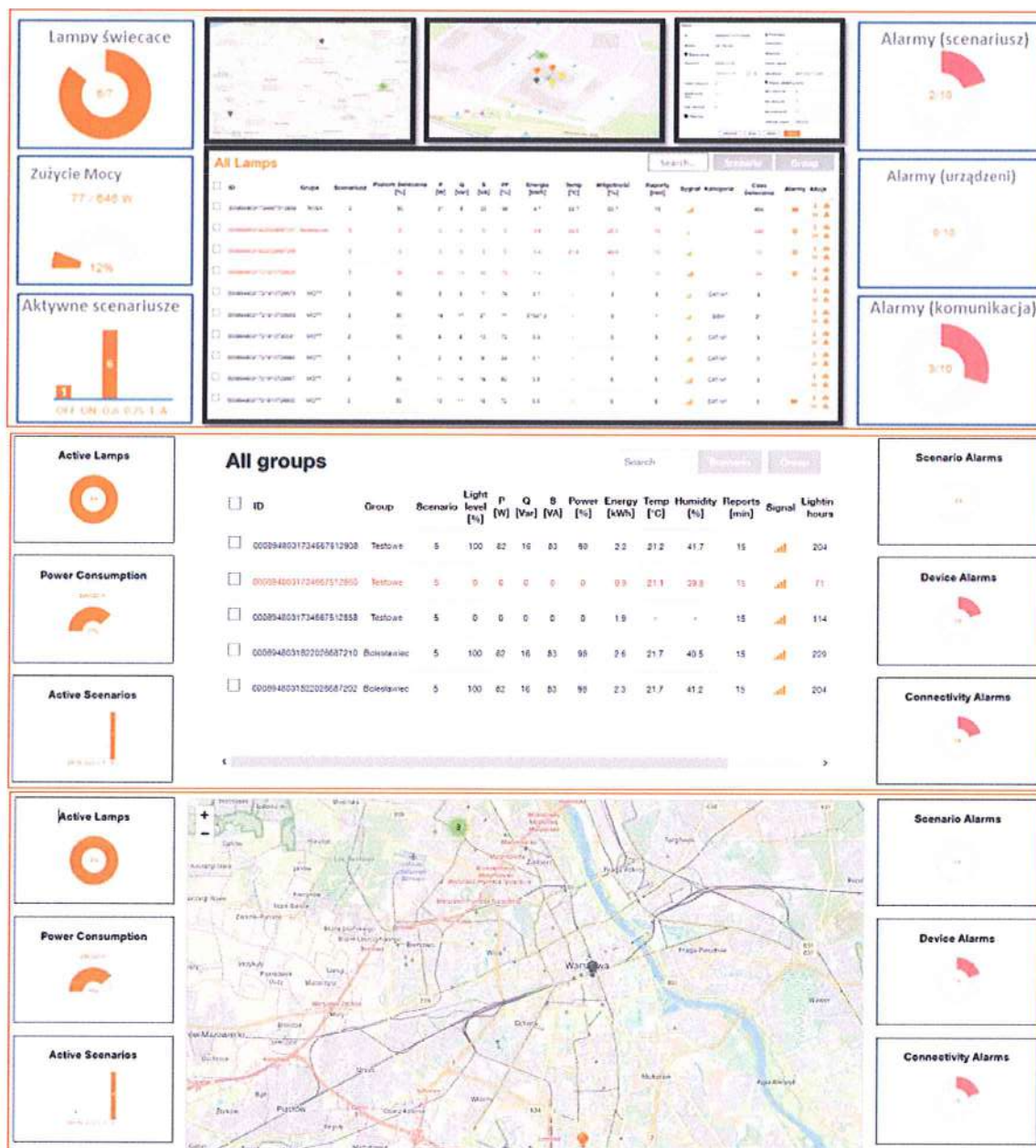
- **kontroler oprawy** – urządzenie instalowane wewnątrz oprawy lub na zewnątrz oprawy oświetleniowej LED, z wykorzystaniem zestandaryzowanego złącza, pozwalające na autonomiczne (samodzielne) zarządzanie jedną oprawą oświetleniową,
- **system sterowania** – odpowiada za kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie i udostępnianie danych zebranych z kontrolerów opraw,
- **konsola systemu zarządzania (Dashboard)** – jest interfejsem do systemu sterowania dla administratora systemu. Konsola udostępniana jest w postaci aplikacji www, pozwalającej na zarządzanie oprawami oświetleniowym i raportowanie ich działania,
- **sieć transmisji danych** – sieć działająca w paśmie licencjonowanym, umożliwiająca bezprzewodową komunikację między kontrolerem oprawy a systemem sterowania, bez konieczności stosowania i instalowania (np. na oprawie oświetleniowej, na słupach oświetleniowych, w szafach oświetleniowych itd.) dodatkowych elementów komunikacyjnych takich, jak: huby, gatewaye, centraliki.

### System Sterowania:

- charakteryzuje się otwartą i skalowalną architekturą
- zbudowany w oparciu o Platformę IoT,
- obsługuje dwukierunkową komunikację z kontrolerem oprawy z wykorzystaniem protokołu IoT (MQTT, TCP),
- umożliwia zdalne zarządzanie kontrolerami opraw, w tym wysyłanie komend i konfiguracji,
- daje możliwość sterowania każdą oprawą z osobna, a także dowolnie definiowaną grupą opraw,
- odpowiada za elastyczne zarządzanie danymi zebranymi z kontrolerów opraw - kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie oraz udostępnianie danych i statystyk,
- posiada interfejsy API REST do łatwej integracji z systemami zewnętrznymi,
- dzięki skalowalności obsługuje dużą ilość danych i dużą ilość urządzeń,
- pozwala na łatwe, szybkie i efektywne przeszukiwanie danych w oparciu o narzędzie Big Data (Elastic Search),
- pozwala na rozszerzenie go (zdalne podłączenie do niego oraz obsługę) o nowe funkcjonalności niezbędne dla budowania nowych obszarów inteligentnego miasta, takich jak np.: czujniki parametrów powietrza, czujniki zmierzchu i obecności, czujniki pomiarowe.

### Konsola Systemu Zarządzania (Dashboard):

- umożliwia wizualizację opraw oświetleniowych na mapie,
- daje dostęp do raportowanych danych bieżących i historycznych, w zakresie każdej z opraw oświetleniowych (poziom świecenia, parametry mocy, łączny czas świecenia oprawy),
- wspiera możliwość tworzenia grup opraw oświetleniowych w celu łatwiejszego i bardziej efektywnego zarządzania wieloma oprawami oświetleniowymi,
- umożliwia podgląd bieżących alarmów i statusów,
- umożliwia podgląd danych opisujących oprawę w zakresie lokalizacji, typu oprawy, numeru ID kontrolera oprawy,
- pozwala na zdalną konfigurację i zmianę ustawień systemu sterowania, szczególnie w zakresie zmiany interwału raportowania danych z oprawy oświetleniowej,
- jest dostępna poprzez przeglądarkę internetową,
- wspiera zdalne sterowanie scenariuszami pracy oprawy oświetleniowej w co najmniej poniższym zakresie:
  - tryb autonomiczny - określenie zmiennych poziomów świecenia oprawy w ciągu dnia np.: zegar astronomiczny,
  - stały poziom świecenia w trybach: ON, OFF, 50%, 75% (możliwość określenia dowolnego poziomu DALI lub 0-10V dla scenariuszy),
- poza obsługą opraw oświetleniowych, ma możliwość obsługi i wyświetlania danych pochodzących od innych rozwiązań Smart City np. czujników parametrów powietrza.



Przykładowy wygląd Konsoli Systemu Zarządzania (Dashboard)

#### Sieć transmisji danych:

- umożliwia bezprzewodową, dwukierunkową komunikację pomiędzy kontrolerem oprawy a systemem sterowania,
- komunikacja między kontrolerem oprawy a systemem sterowania jest realizowana bez konieczności stosowania i instalowania (np. na oprawie oświetleniowej, na słupach oświetleniowych, w szafach oświetleniowych itd.) dodatkowych elementów komunikacyjnych takich, jak: huby, gatewaye, centrali,
- wspiera komunikację w kanałach: Data (pakietowa transmisja danych), SMS, USSD,
- komunikacja w kanale Data (pakietowa transmisja danych) odbywa się poprzez prywatny APN (ang. Access Point Name) wykreowany w sieci transmisji danych. Wykorzystanie prywatnego APN podnosi bezpieczeństwo rozwiązania poprzez logiczne odseparowanie ruchu związanego z Systemem Zarządzania Oświetleniem w sieci transmisji danych,
- działa w paśmie licencjonowanym (2G i LTE-M),
- gwarantuje dostępność sieci transmisji danych, a co za tym idzie także zdalną możliwość zarządzania oprawą oświetleniową poprzez sieć transmisji danych na poziomie powyżej 10 lat (bez potrzeby wymiany kontrolera oprawy).

## Przykładowy Inteligentny Sterownik Oświetlenia



### Funkcjonalności

- Zaprojektowany do pracy z rozległą siecią operatorską opartą o komunikację LTE-Cat M1 (z opcją fallback do 2G)
- Zakres pracy -30°C do +70°C, odporny na UV
- Zintegrowany z platformą IoT Operatora
- Kompatybilność opraw poprzez standardowe gniazdo Zhaga Book 18
- Funkcja ściemniania Smart Control z protokołem DALI-2
- Automatyczne włączanie / wyłączanie wraz z funkcją ściemniania ze zintegrowanym czujnikiem poziomu oświetlenia otoczenia
- Monitorowanie parametrów elektrycznych za pomocą protokołu DALI-2
- Kompatybilny ze sterownikami DALI-2 LED
- Inteligentne działanie w oparciu o predefiniowany harmonogram
- Zegar astronomiczny do kontroli czasu wschodu i zachodu słońca
- Zintegrowany czujnik poziomu światła otoczenia i akcelerometr
- Wspiera GPS
- Stopień ochrony IP 66
- Sterownik jest oznakowany znakiem CE

### Zastosowanie

Inteligentny sterownik oświetlenia OPERATORA z zarządzaniem opartym na innowacyjnej komunikacji GSM 4G ma zastosowanie do sterowania oprawami ulicznymi różnych producentów lamp LED. Dzięki zastosowaniu technologii komunikacyjnej LTE-Cat M1, dedykowanej dla IoT, system może pracować ponad 10 lat w bezpieczny i niezawodny sposób.

Sterownik wykorzystuje protokół DALI-2 do komunikacji z inteligentnym zasilaczem oprawy dzięki czemu potrafi odczytać bieżące parametry elektryczne z zasilacza oraz inicjować alarmy w przypadku wykrycia anomalii.

Dzięki wielu wbudowanym autonomicznym scenariuszom kontroler może sterować oświetleniem oprawy na bazie włączania manualnego, sterowanego czasem astronomicznym czy poziomem światła zewnętrznego.

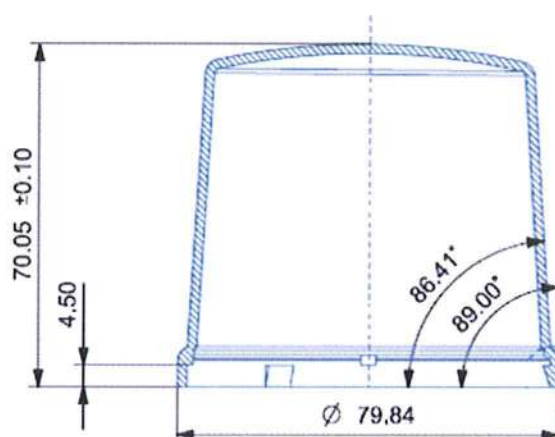
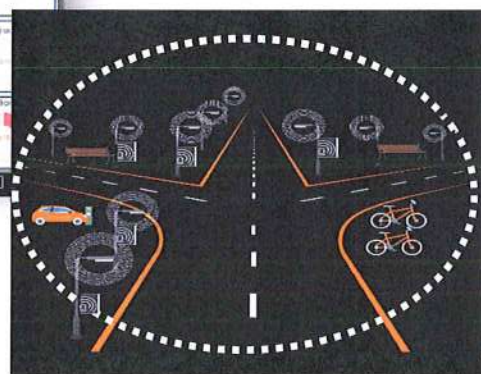
Bezpieczna i szyfrowana komunikacja z systemem sterowania zapewnia możliwość nadzoru pracy oprawy, w tym przechowywania danych raportowych oraz inicjowania alarmów i agregacji danych statystycznych.

### Specyfikacja

Sterownik oświetlenia	Zhaga DALI
<b>Zastosowanie</b>	
System montażu kontrolera	Zhaga (Book 18)
<b>Funkcja sterownika</b>	
Współpraca z zasilaczem	DALI-2 (IEC 62386)
Raportowanie i przeliczanie parametrów elektrycznych na bazie danych z zasilacza	napięcie (V), prąd (A), częstotliwość (Hz), moc czynna (P), moc bierna (Q), moc skuteczna (S), współczynnik mocy (PF), zużycie energii (Wh), czas świecenia oprawy (h)
Monitorowanie prądów/napięć w trybie alarmu na bazie pomiarów z zasilacza	Tak (konfigurowalne)

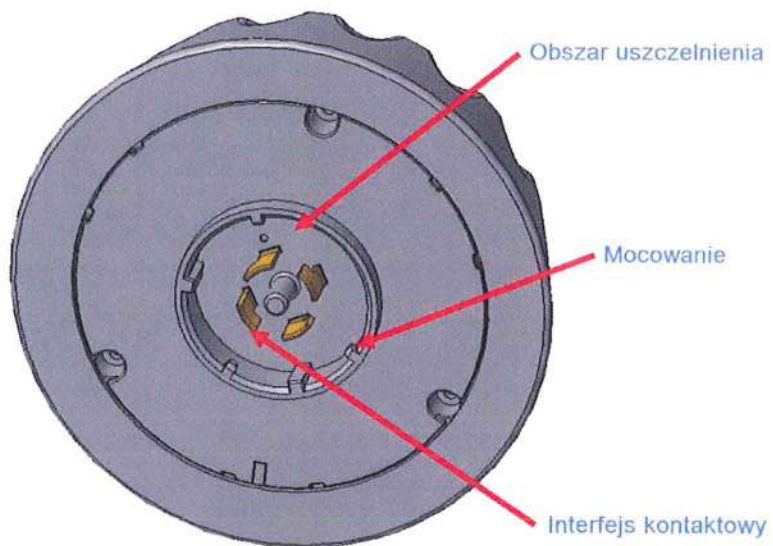
Praca autonomiczna przy braku komunikacji z systemem sterowania		Tak (na bazie uruchomionego trybu autonomicznego)
Kontrola poziomu świecenia oprawy	Scenariusz ON (100%)	Tak
	Scenariusz OFF (0%)	Tak
	Scenariusz 50%	Tak (parametryzacja poziomu)
	Scenariusz 75%	Tak (parametryzacja poziomu)
	Ściemnianie 0-100%	Tak
Tryby autonomiczne (załączenie/wyłączenie)	Zegar astronomiczny	Tak (parametryzacja opóźnienia czasu załączenia)
	Czujnik zmierzchowy	Tak (parametryzacja poziomu światła)
	Czasowy	Tak (parametryzacja czasu)
Tryb zmiennego świecenia oprawy w ciągu doby		Tak (programowanie do 8 zmian poziomu świecenia)
Częstotliwość raportowania parametrów do systemu sterowania	Raport automatyczny	co 60 minut (możliwość konfiguracji)
	Potwierdzenie konfiguracji zdalnej	Po wykonaniu konfiguracji
	Potwierdzenie zmiany poziomu świecenia	Po zmianie poziomu świecenia oprawy
Funkcje		
Komunikacja		4G LTE-Cat M1 (B20) z fu2G
SIM		MIM MFF2 lub nanoSIM
Kompatybilność z systemami sterowania oświetleniem		
Smart City Operatora (iot.operator.pl)		Aplikacja SmartLight Operatora
Specyfikacja elektryczna		
Napięcie zasilania		24 V DC
Średni pobór mocy		0,5 W
Normy / Certyfikacja		
Ochrona przed prądem rozruchowym	5A@10ms pulse	
EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)	EN 55032/55024	
EMI (Interferencja elektromagnetyczna)	CISPR 32, FCC Part 15B Class B	
ESD (wyladowanie elektrostatyczne)	IEC 61000-4-2 ESD: Contact: 4 kV; Air: 8 kV	
RS (podatność na promieniowanie)	IEC 61000-4-3 RS: 80 MHz to 1 GHz: 3 V/m	
EFT (elektryczny szybki przejściowy)	IEC 61000-4-4 EFT: Power 1 kV; Signal 0.5 kV	
Odporność na przepięcia	IEC 61000-4-5 Surge Power: 1 kV;	
CS (Odporność na zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwości radiowej)	IEC 61000-4-6 CS: 150 kHz to 80 MHz: 3 V/m; Signal: 3 V/m	
RF (częstotliwość radiowa )	PLMN11 (LET-NB / LET-M1)	
Bezpieczeństwo	CNS 14336-1	
Oprogramowanie		
Aktualizacja oprogramowania	OTA (beprzewodowo)	
Cechy fizyczne		
Stopień ochrony	IP66	
Odporność mechaniczna	IK08	
Wymiary	Φ80 x 70mm	

Waga	Poniżej 150g
<b>Warunki pracy</b>	
Temperatura przechowywania	-40°C to +80°C
Temperatura robocza	-30°C to +70°C
Wilgotność pracy	0 to 95%
<b>Wbudowana funkcja obsługi czujników</b>	
Akcelerometr	Zakres pomiarowy (g): $\pm 2$ , $\pm 4$ , $\pm 8$ , $\pm 16$
Czujnik światła	Zakres wykrywania: od 0,001 lx do 100 tys. lx
Gwarancja	5 lat (z możliwością rozszerzenia kontraktowego)



Zewnętrzne gniazdo Zhaga

---



Liczba pinów	4
Przypisanie pinów	DC +, DA +, DA- i LSI
Napięcie znamionowe	24 V DC typ. 30 V DC max.
Prąd znamionowy	500mA max.