

**gm. Kunice Spalona ulica Rybińska**

## Wstępne uwagi

## Treść

Strona tytułowa .....	1
Wstępne uwagi .....	2
Treść .....	3
Kontakty .....	4
Opis .....	5
Lista opraw .....	6

### Arkusze danych produktów

ZPSO ROSA - Iskra LED PROG 24W 4000K DW (1x Samsung LH351C 4000K 24W) .....	7
---	---

### Ulica 1 · Alternatywa 1

Opis .....	8
Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	9
Jezdnia 1 (M5) .....	12

### Ulica 2 · Alternatywa 2

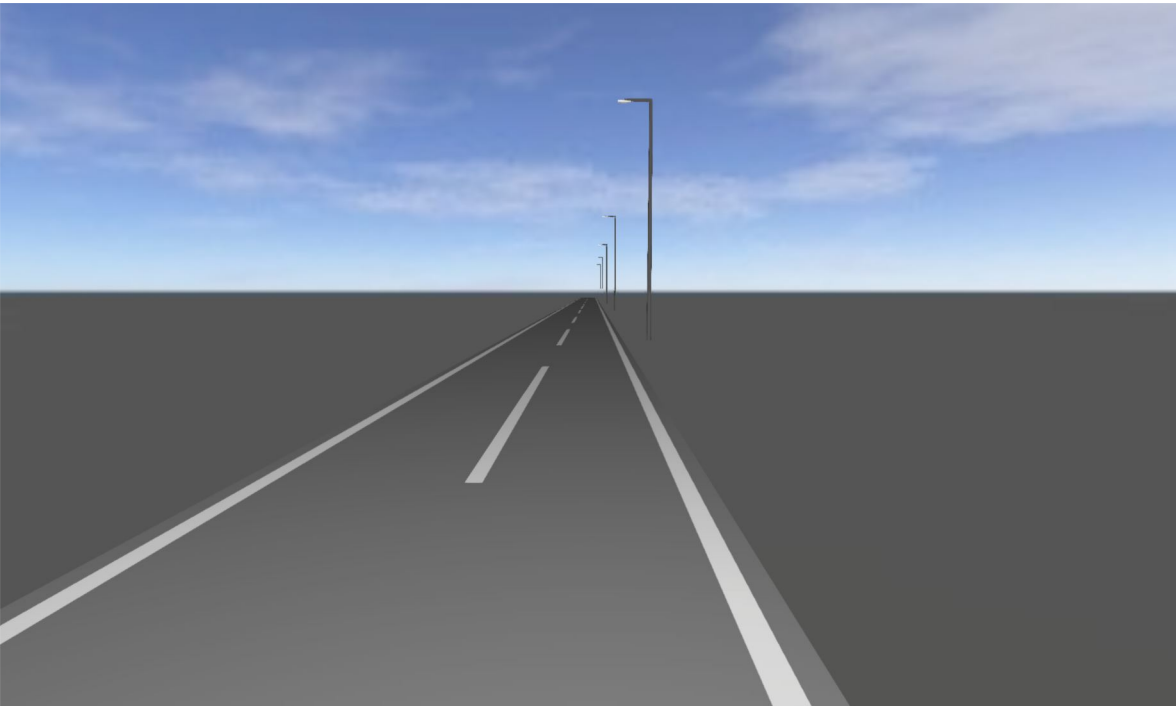
Opis .....	17
Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	18
Jezdnia 1 (M5) .....	21

### Ulica 3 · Alternatywa 3

Opis .....	26
Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	27
Jezdnia 1 (M5) .....	30

Glosariusz .....	36
------------------	----

## **Kontakty**



## Opis

Do obliczeń przyjęto:

- słupy aluminiowe anodowane 7 metrowe np. SAL-70,
- wysięgniki aluminiowe anodowane WR-10/1,
- wysokość zawieszenia oprawy 7,5 metra,
- oprawa Iskra LED 24 4000K optyka DW.

## Lista opraw

$\Phi$ razem

60735 lm

Prazem

420.0 W

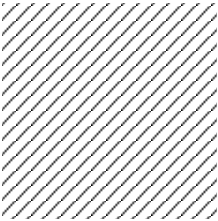
Skuteczność świetlna

144.6 lm/W

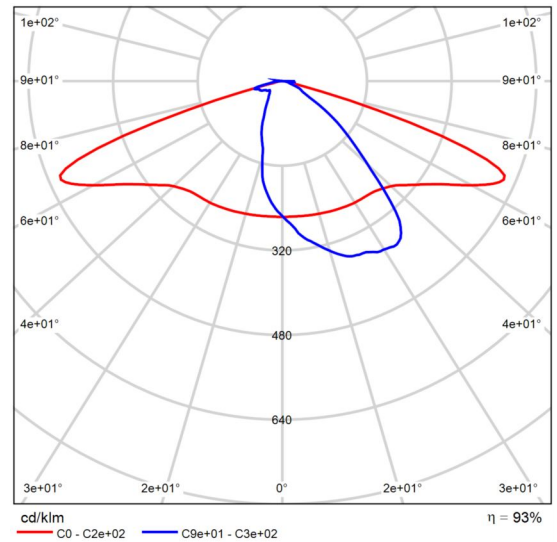
Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	$\Phi$	Skuteczność świetlna
15	ZPSO ROSA	2132130/4/DW	Iskra LED PROG 24W 4000K DW	28.0 W	4049 lm	144.6 lm/W

## Arkusz danych produktu

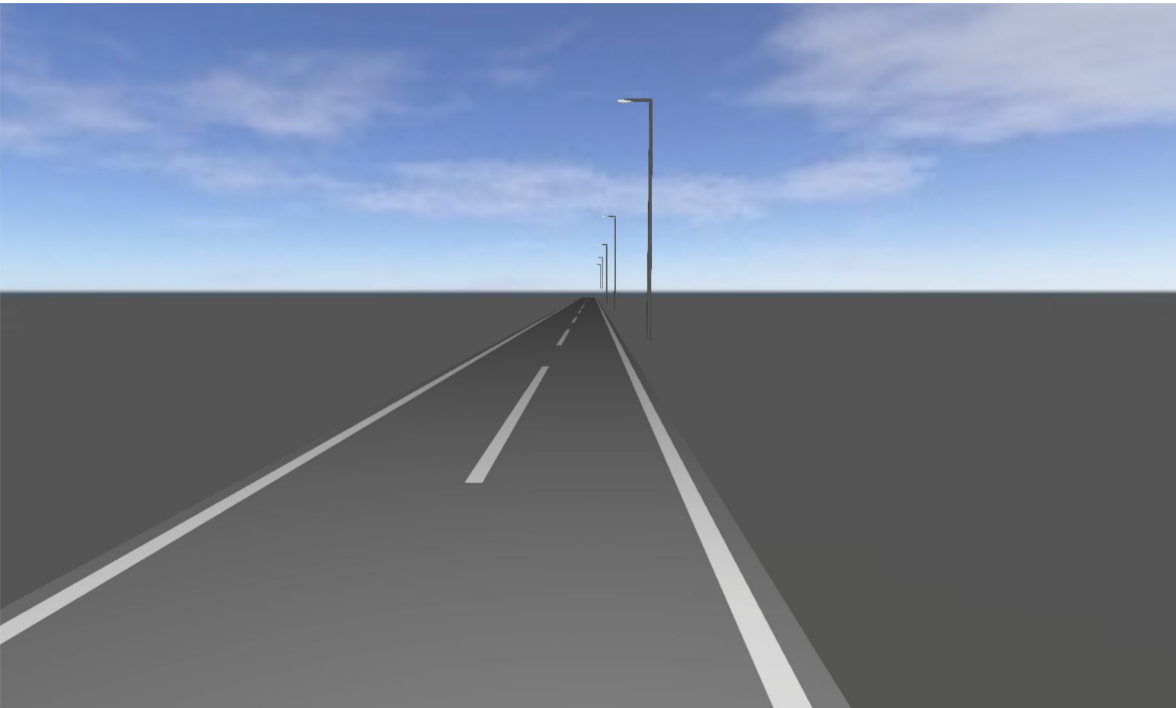
ZPSO ROSA Iskra LED PROG 24W 4000K DW



Numer artykułu	2132130/4/DW
P	28.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4350 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4049 lm
$\eta$	93.09 %
Skuteczność świetlna	144.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polarny LVK



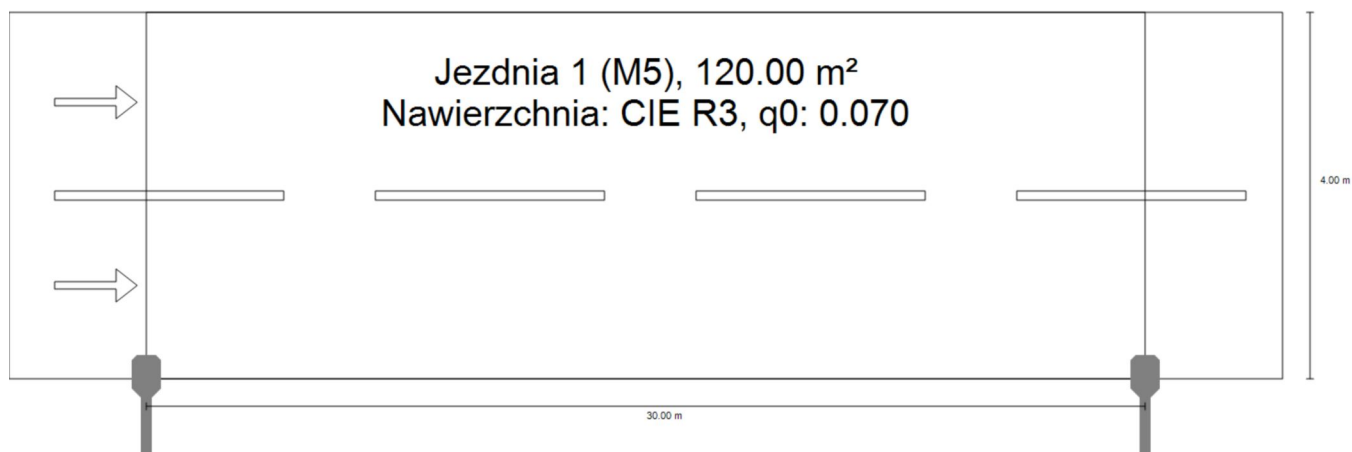
Ulica 1

**Opis**

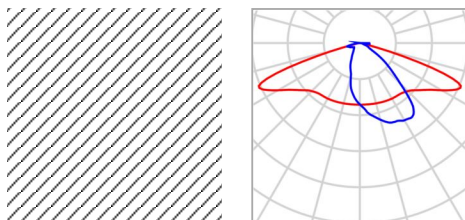


Ulica 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



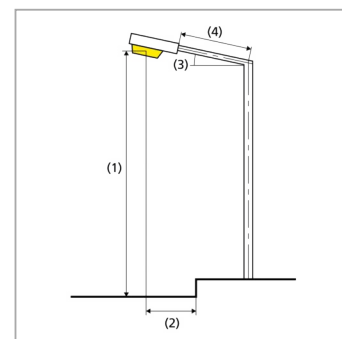
Ulica 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Producent	ZPSO ROSA	P	28.0 W
Numer artykułu	2132130/4/DW	$\Phi_{\text{Lampa}}$	4350 lm
Nazwa artykułu	Iskra LED PROG 24W 4000K DW	$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4049 lm
Wyposażenie	1x Samsung LH351C 4000K 24W	$\eta$	93.09 %

Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.850 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Zużycie	924.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 466 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 32.2 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 7.41 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*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4



Ulica 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	L <sub>m</sub>	0.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.55	≥ 0.35	✓
	U <sub>l</sub>	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.81	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Ulica 1	D <sub>p</sub>	0.025 W/lx*m <sup>2</sup>	-
Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> rok,	112.0 kWh/rok

Ulica 1

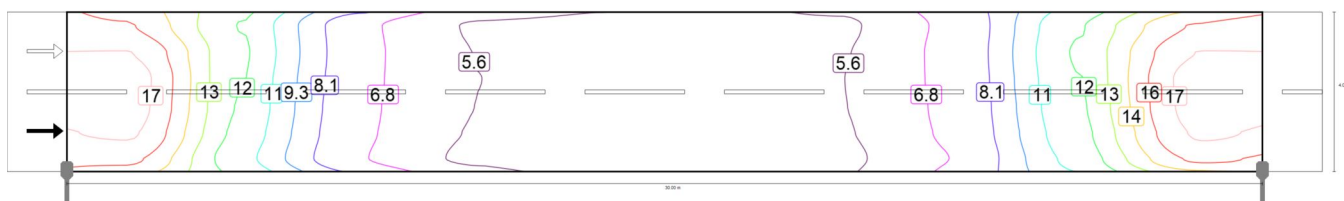
**Jezdnia 1 (M5)**

Wyniki dla pola oceny

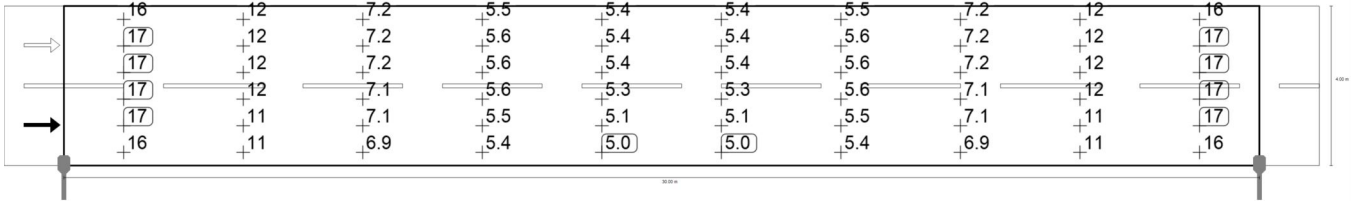
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	$L_m$	0.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.55	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}$	0.81	≥ 0.30	✓

Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.55	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.62 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.56	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.62	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓



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

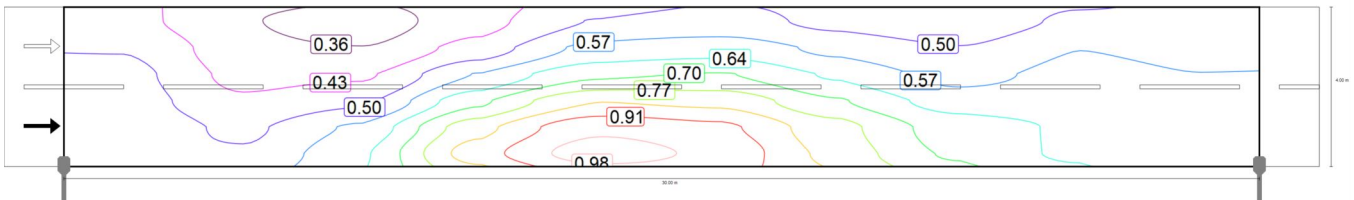


Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

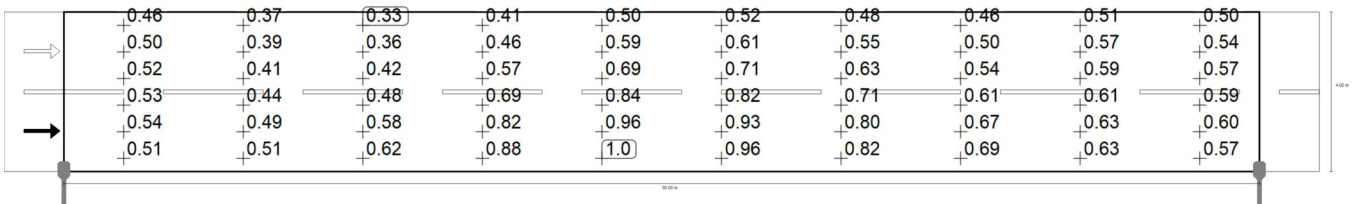
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	15.65	11.72	7.17	5.48	5.42	5.42	5.48	7.17	11.72	15.65
3.000	16.79	11.93	7.23	5.56	5.41	5.41	5.56	7.23	11.93	16.79
2.333	17.37	11.78	7.20	5.59	5.37	5.37	5.59	7.20	11.78	17.37
1.667	17.32	11.63	7.14	5.57	5.28	5.28	5.57	7.14	11.63	17.32
1.000	16.93	11.39	7.06	5.51	5.15	5.15	5.51	7.06	11.39	16.93
0.333	15.78	10.96	6.88	5.36	4.97	4.97	5.36	6.88	10.96	15.78

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	9.22 lx	4.97 lx	17.4 lx	0.539	0.286



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)



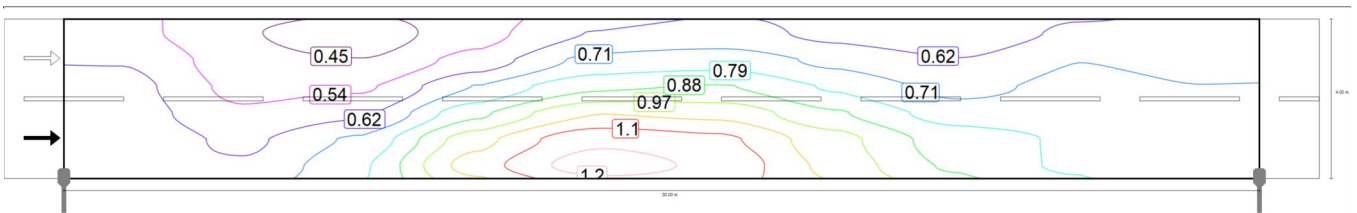
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.46	0.37	0.33	0.41	0.50	0.52	0.48	0.46	0.51	0.50
3.000	0.50	0.39	0.36	0.46	0.59	0.61	0.55	0.50	0.57	0.54
2.333	0.52	0.41	0.42	0.57	0.69	0.71	0.63	0.54	0.59	0.57
1.667	0.53	0.44	0.48	0.69	0.84	0.82	0.71	0.61	0.61	0.59
1.000	0.54	0.49	0.58	0.82	0.96	0.93	0.80	0.67	0.63	0.60
0.333	0.51	0.51	0.62	0.88	1.0	0.96	0.82	0.69	0.63	0.57

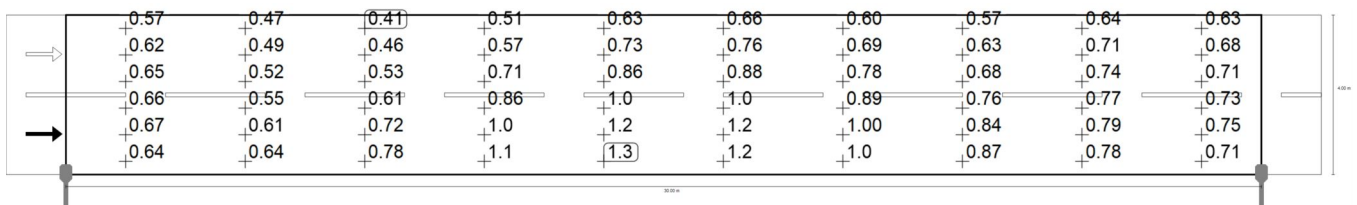
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
0.333	0.51	0.51	0.62	0.88	1.01	0.96	0.82	0.69	0.63	0.57

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.60 cd/m <sup>2</sup>	0.33 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	0.550	0.325



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluky)

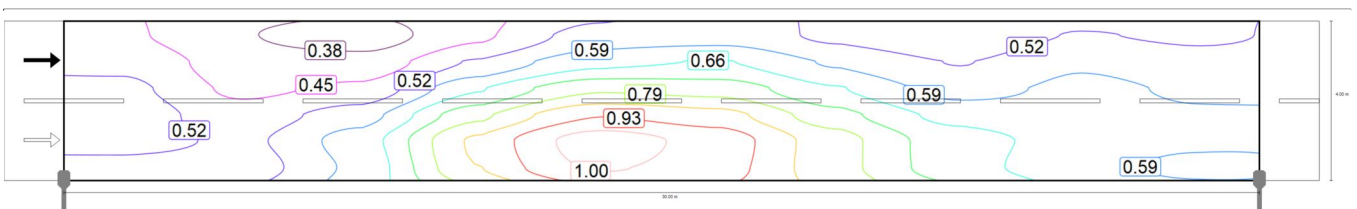


Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

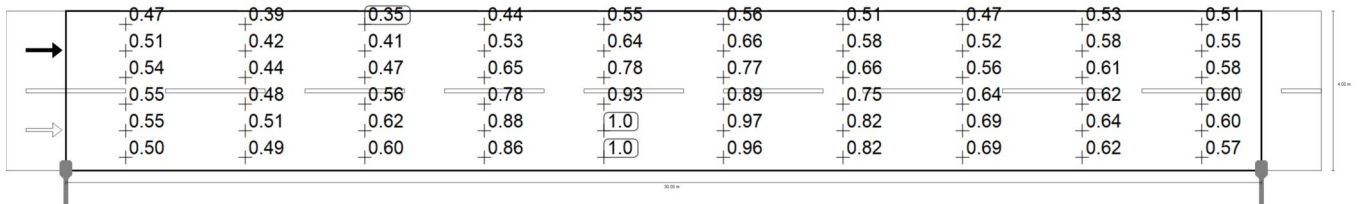
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.57	0.47	0.41	0.51	0.63	0.66	0.60	0.57	0.64	0.63
3.000	0.62	0.49	0.46	0.57	0.73	0.76	0.69	0.63	0.71	0.68
2.333	0.65	0.52	0.53	0.71	0.86	0.88	0.78	0.68	0.74	0.71
1.667	0.66	0.55	0.61	0.86	1.05	1.03	0.89	0.76	0.77	0.73
1.000	0.67	0.61	0.72	1.02	1.20	1.16	1.00	0.84	0.79	0.75
0.333	0.64	0.64	0.78	1.09	1.26	1.20	1.03	0.87	0.78	0.71

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.75 cd/m <sup>2</sup>	0.41 cd/m <sup>2</sup>	1.26 cd/m <sup>2</sup>	0.550	0.325



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluky)

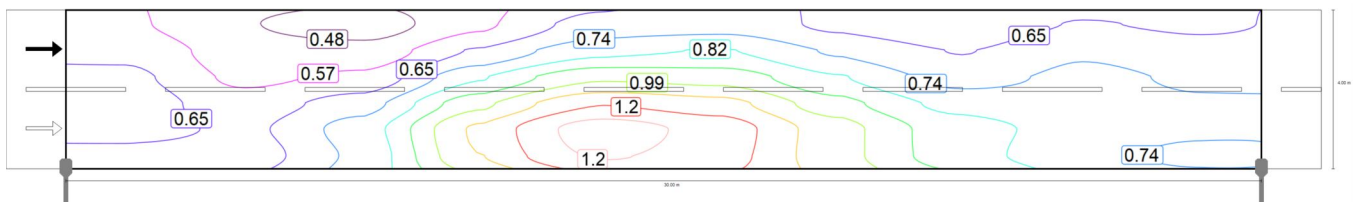


Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

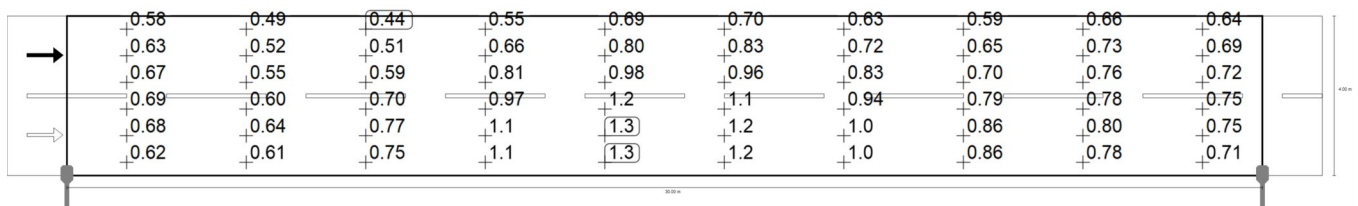
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.47	0.39	0.35	0.44	0.55	0.56	0.51	0.47	0.53	0.51
3.000	0.51	0.42	0.41	0.53	0.64	0.66	0.58	0.52	0.58	0.55
2.333	0.54	0.44	0.47	0.65	0.78	0.77	0.66	0.56	0.61	0.58
1.667	0.55	0.48	0.56	0.78	0.93	0.89	0.75	0.64	0.62	0.60
1.000	0.55	0.51	0.62	0.88	1.03	0.97	0.82	0.69	0.64	0.60
0.333	0.50	0.49	0.60	0.86	1.01	0.96	0.82	0.69	0.62	0.57

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.62 cd/m <sup>2</sup>	0.35 cd/m <sup>2</sup>	1.03 cd/m <sup>2</sup>	0.561	0.339



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluxy)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.58	0.49	0.44	0.55	0.69	0.70	0.63	0.59	0.66	0.64
3.000	0.63	0.52	0.51	0.66	0.80	0.83	0.72	0.65	0.73	0.69
2.333	0.67	0.55	0.59	0.81	0.98	0.96	0.83	0.70	0.76	0.72
1.667	0.69	0.60	0.70	0.97	1.16	1.11	0.94	0.79	0.78	0.75
1.000	0.68	0.64	0.77	1.09	1.29	1.22	1.03	0.86	0.80	0.75
0.333	0.62	0.61	0.75	1.08	1.26	1.20	1.03	0.86	0.78	0.71

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

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.78 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.44 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.29 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.561	0.339



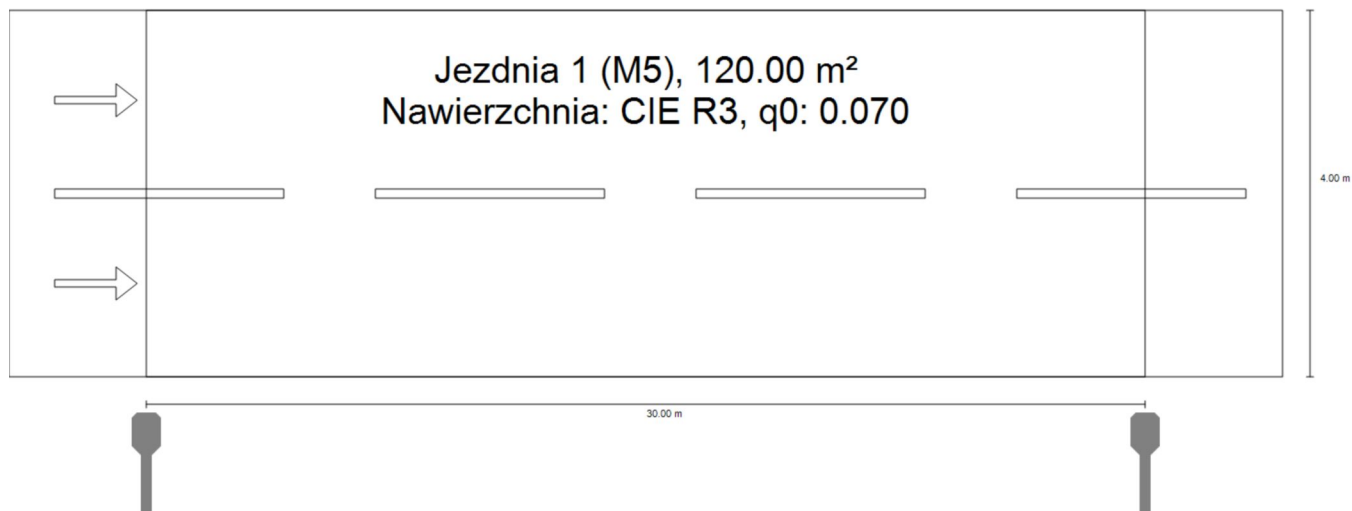


Ulica 2

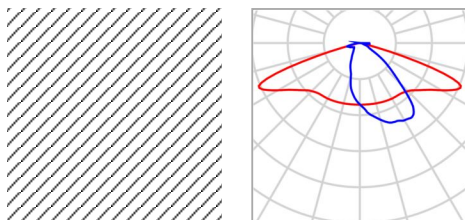
**Opis**

Ulica 2

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



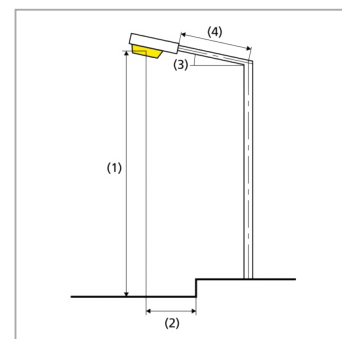
Ulica 2

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Producent	ZPSO ROSA	P	28.0 W
Numer artykułu	2132130/4/DW	$\Phi_{\text{Lampa}}$	4350 lm
Nazwa artykułu	Iskra LED PROG 24W 4000K DW	$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4049 lm
Wyposażenie	1x Samsung LH351C 4000K 24W	$\eta$	93.09 %

Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.650 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.850 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Zużycie	924.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 466 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 32.2 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 7.41 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*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4



Ulica 2

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	L <sub>m</sub>	0.56 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.56	≥ 0.35	✓
	U <sub>l</sub>	0.52	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.78	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Ulica 2	D <sub>p</sub>	0.025 W/lx*m <sup>2</sup>	-
Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> rok,	112.0 kWh/rok

Ulica 2

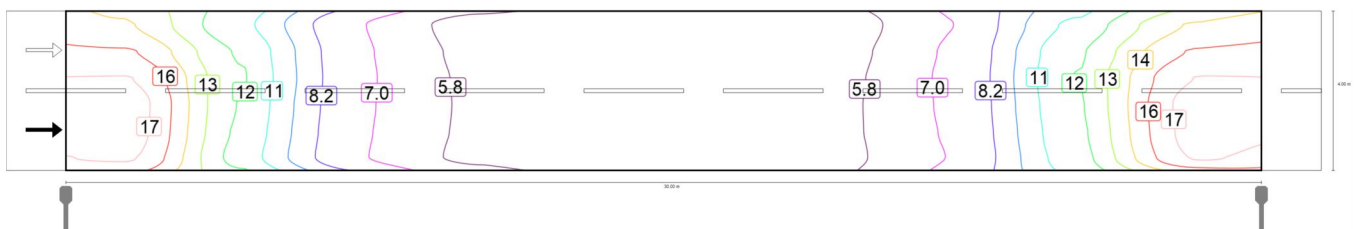
**Jezdnia 1 (M5)**

Wyniki dla pola oceny

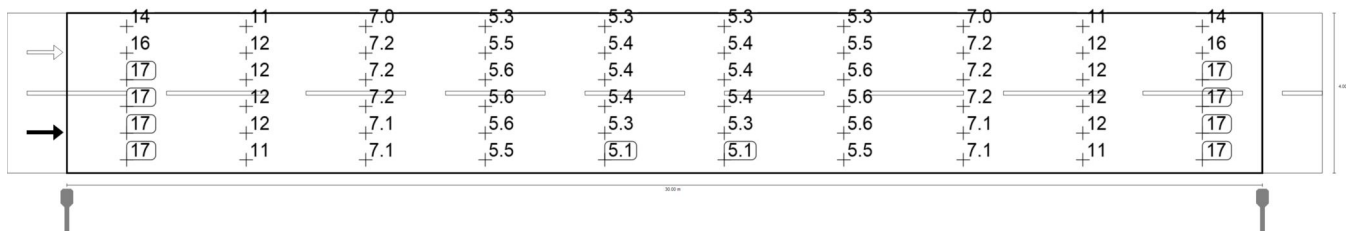
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	$L_m$	0.56 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.56	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.52	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}$	0.78	≥ 0.30	✓

Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.56 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.56	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.52	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.59 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.56	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.64	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓



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

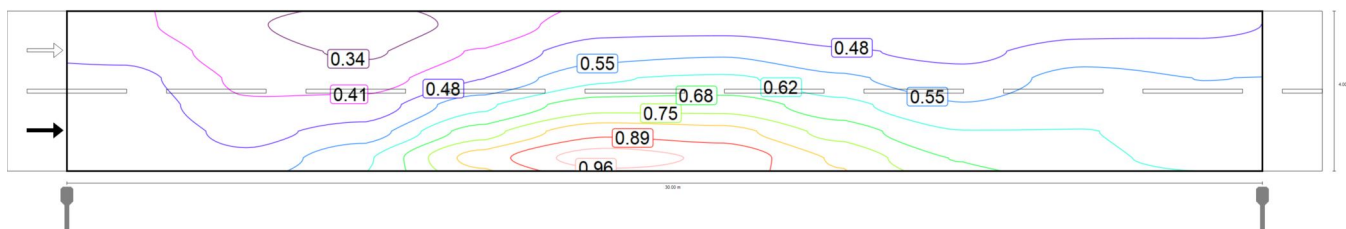


Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

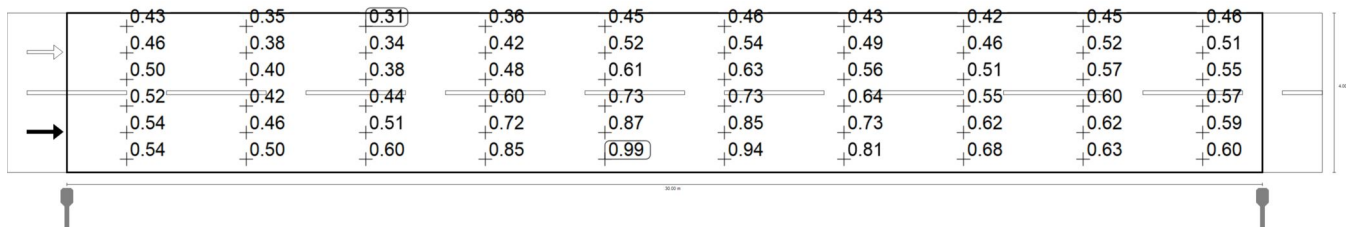
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	14.48	10.97	7.01	5.31	5.33	5.33	5.31	7.01	10.97	14.48
3.000	15.68	11.73	7.17	5.48	5.42	5.42	5.48	7.17	11.73	15.68
2.333	16.81	11.93	7.23	5.56	5.41	5.41	5.56	7.23	11.93	16.81
1.667	17.38	11.78	7.20	5.59	5.37	5.37	5.59	7.20	11.78	17.38
1.000	17.31	11.63	7.14	5.57	5.27	5.27	5.57	7.14	11.63	17.31
0.333	16.91	11.38	7.06	5.50	5.14	5.14	5.50	7.06	11.38	16.91

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	9.19 lx	5.14 lx	17.4 lx	0.559	0.296



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)



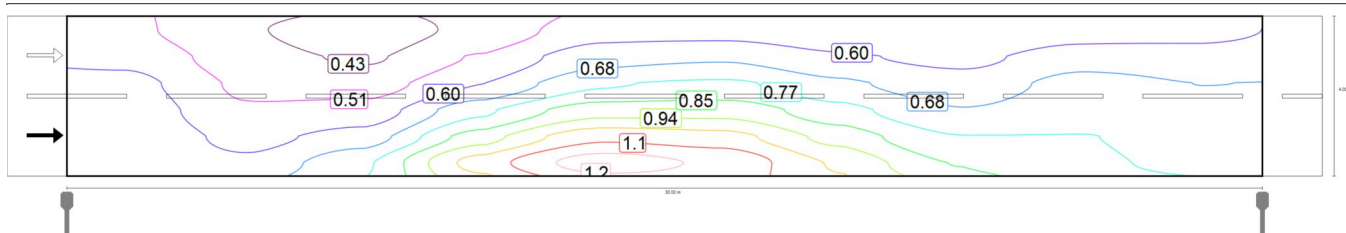
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.43	0.35	0.31	0.36	0.45	0.46	0.43	0.42	0.45	0.46
3.000	0.46	0.38	0.34	0.42	0.52	0.54	0.49	0.46	0.52	0.51
2.333	0.50	0.40	0.38	0.48	0.61	0.63	0.56	0.51	0.57	0.55

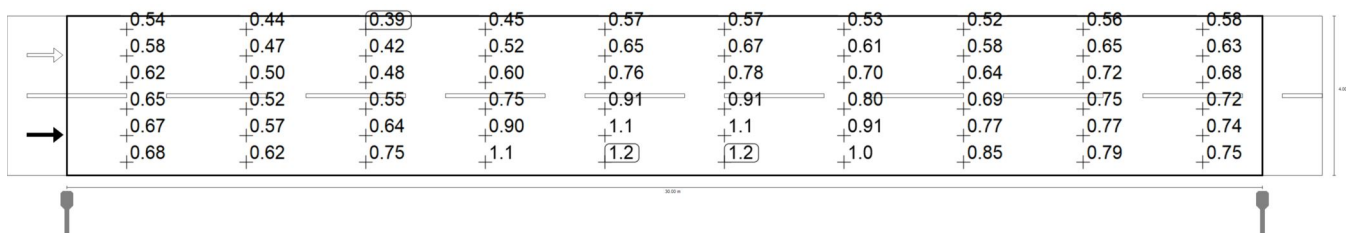
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.667	0.52	0.42	0.44	0.60	0.73	0.73	0.64	0.55	0.60	0.57
1.000	0.54	0.46	0.51	0.72	0.87	0.85	0.73	0.62	0.62	0.59
0.333	0.54	0.50	0.60	0.85	0.99	0.94	0.81	0.68	0.63	0.60

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.56 cd/m <sup>2</sup>	0.31 cd/m <sup>2</sup>	0.99 cd/m <sup>2</sup>	0.555	0.312



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)

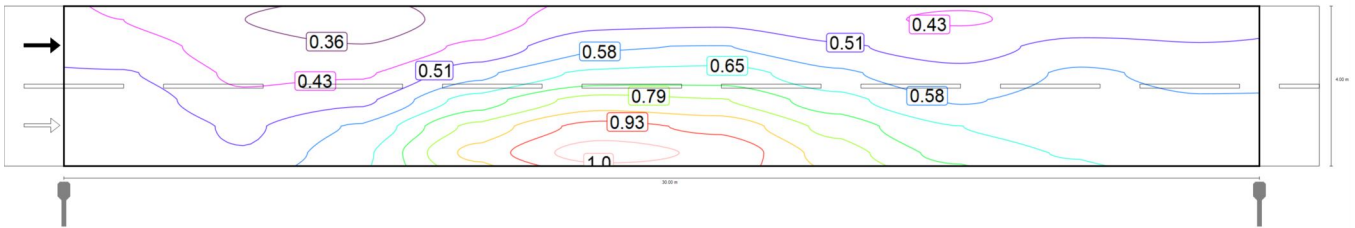


Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

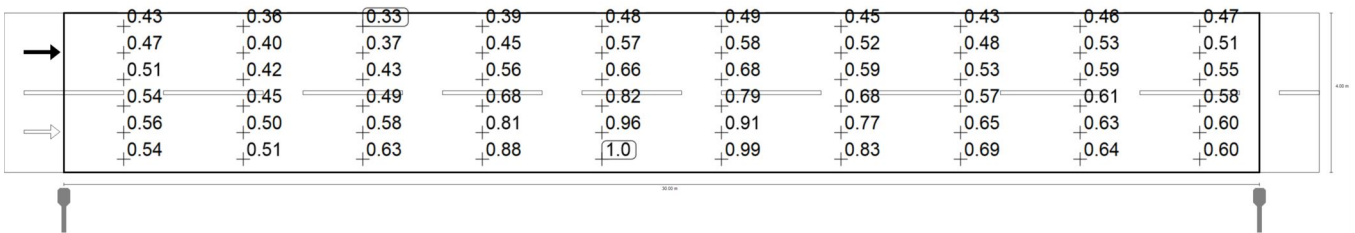
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.54	0.44	0.39	0.45	0.57	0.57	0.53	0.52	0.56	0.58
3.000	0.58	0.47	0.42	0.52	0.65	0.67	0.61	0.58	0.65	0.63
2.333	0.62	0.50	0.48	0.60	0.76	0.78	0.70	0.64	0.72	0.68
1.667	0.65	0.52	0.55	0.75	0.91	0.91	0.80	0.69	0.75	0.72
1.000	0.67	0.57	0.64	0.90	1.09	1.06	0.91	0.77	0.77	0.74
0.333	0.68	0.62	0.75	1.06	1.24	1.18	1.01	0.85	0.79	0.75

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.69 cd/m <sup>2</sup>	0.39 cd/m <sup>2</sup>	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.555	0.312



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluky)

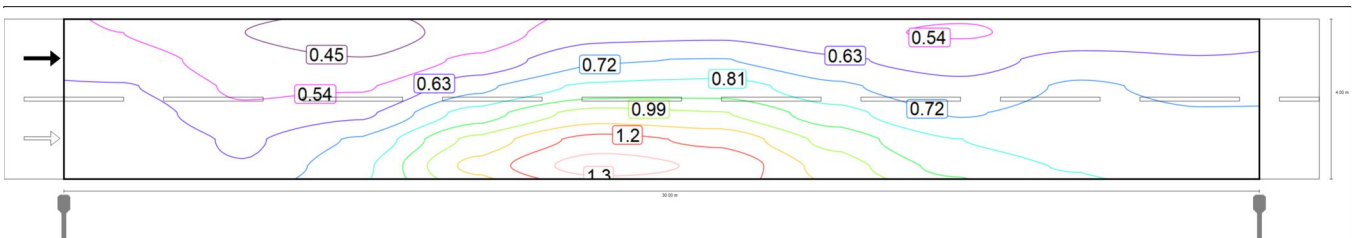


Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

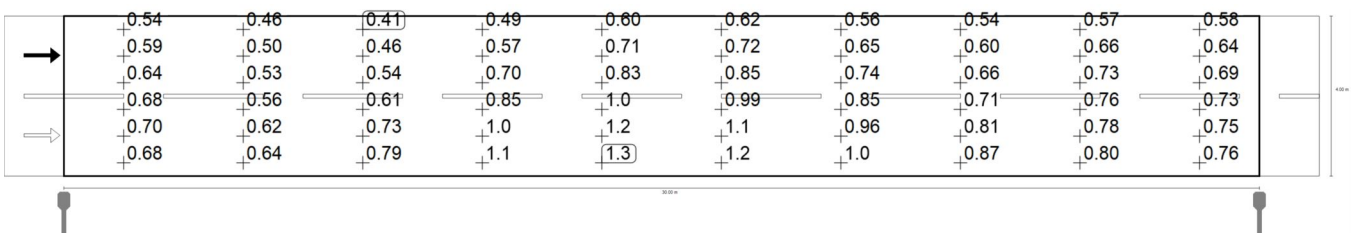
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.43	0.36	0.33	0.39	0.48	0.49	0.45	0.43	0.46	0.47
3.000	0.47	0.40	0.37	0.45	0.57	0.58	0.52	0.48	0.53	0.51
2.333	0.51	0.42	0.43	0.56	0.66	0.68	0.59	0.53	0.59	0.55
1.667	0.54	0.45	0.49	0.68	0.82	0.79	0.68	0.57	0.61	0.58
1.000	0.56	0.50	0.58	0.81	0.96	0.91	0.77	0.65	0.63	0.60
0.333	0.54	0.51	0.63	0.88	1.04	0.99	0.83	0.69	0.64	0.60

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.59 cd/m <sup>2</sup>	0.33 cd/m <sup>2</sup>	1.04 cd/m <sup>2</sup>	0.558	0.316



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluky)



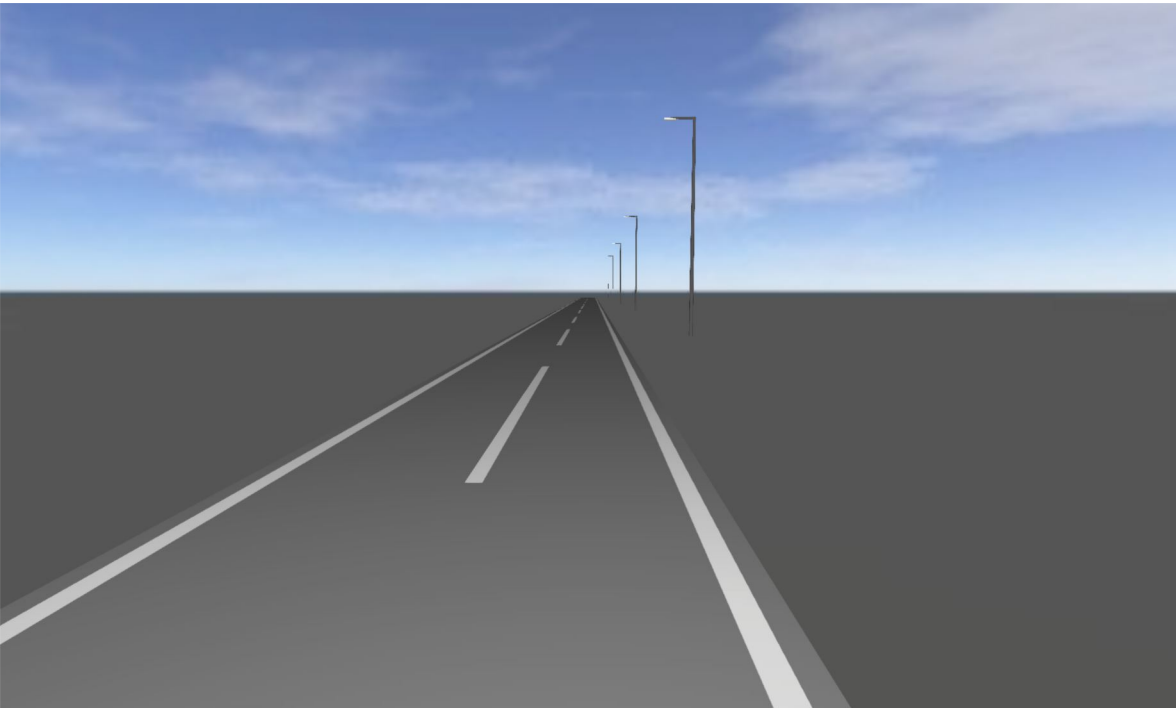


Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.54	0.46	0.41	0.49	0.60	0.62	0.56	0.54	0.57	0.58
3.000	0.59	0.50	0.46	0.57	0.71	0.72	0.65	0.60	0.66	0.64
2.333	0.64	0.53	0.54	0.70	0.83	0.85	0.74	0.66	0.73	0.69
1.667	0.68	0.56	0.61	0.85	1.02	0.99	0.85	0.71	0.76	0.73
1.000	0.70	0.62	0.73	1.01	1.19	1.14	0.96	0.81	0.78	0.75
0.333	0.68	0.64	0.79	1.10	1.30	1.23	1.04	0.87	0.80	0.76

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.73 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.41 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.30 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.558	0.316

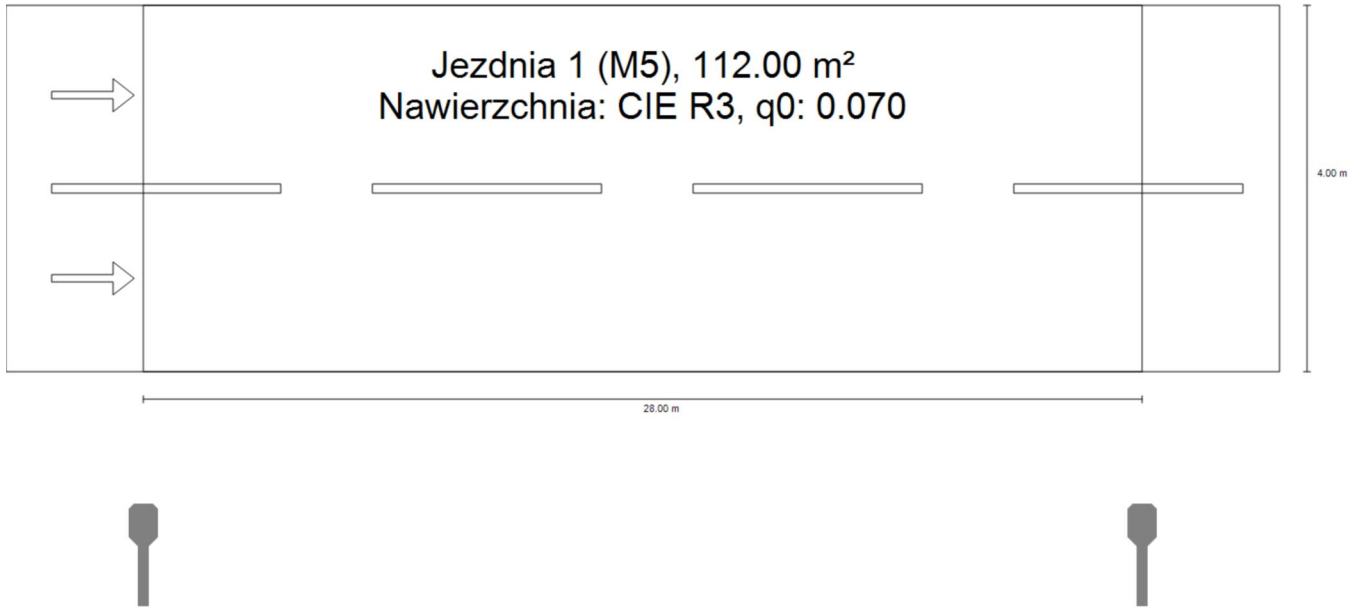


Ulica 3

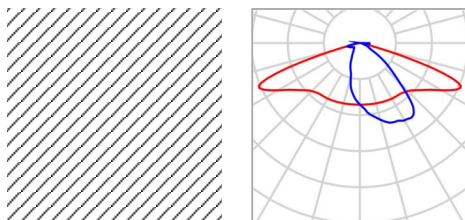
**Opis**

Ulica 3

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



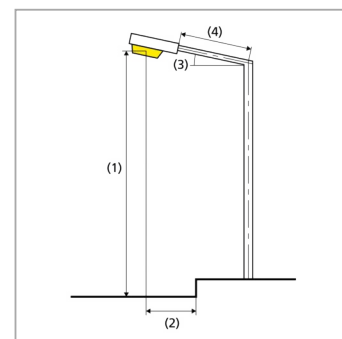
Ulica 3

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Producent	ZPSO ROSA	P	28.0 W
Numer artykułu	2132130/4/DW	$\Phi_{\text{Lampa}}$	4350 lm
Nazwa artykułu	Iskra LED PROG 24W 4000K DW	$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4049 lm
Wyposażenie	1x Samsung LH351C 4000K 24W	$\eta$	93.09 %

Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	28.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.700 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.850 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Zużycie	1008.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 466 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 32.2 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 7.41 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*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4



Ulica 3

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	L <sub>m</sub>	0.51 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.62	≥ 0.35	✓
	U <sub>l</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.67	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Ulica 3	D <sub>p</sub>	0.027 W/lx*m <sup>2</sup>	-
Iskra LED PROG 24W 4000K DW (z jednej strony na dole)	D <sub>e</sub>	1.0 kWh/m <sup>2</sup> rok,	112.0 kWh/rok

Ulica 3

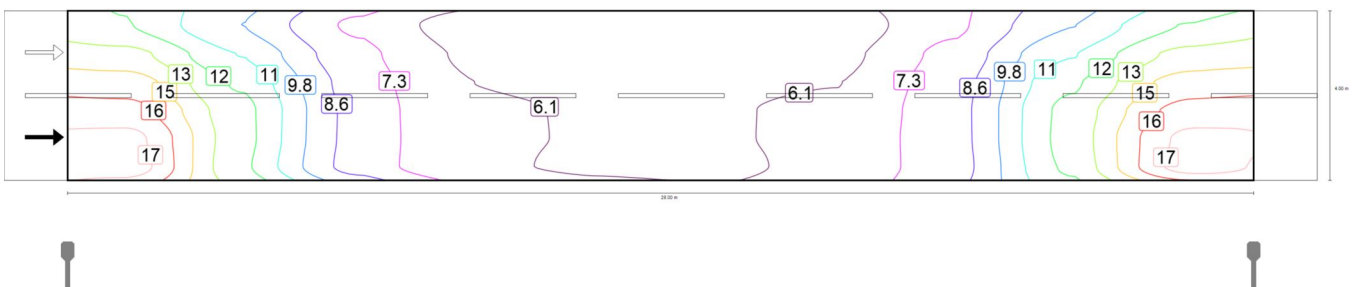
**Jezdnia 1 (M5)**

Wyniki dla pola oceny

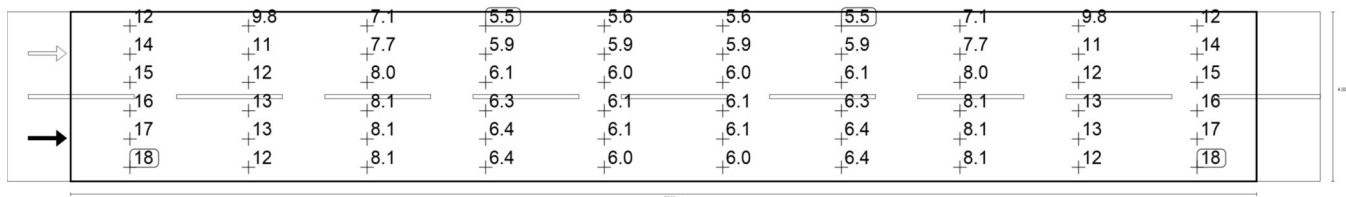
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M5)	$L_m$	0.51 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}$	0.67	≥ 0.30	✓

Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.51 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.63	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.54 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	≥ 0.35	✓
	$U_i$	0.78	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓



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

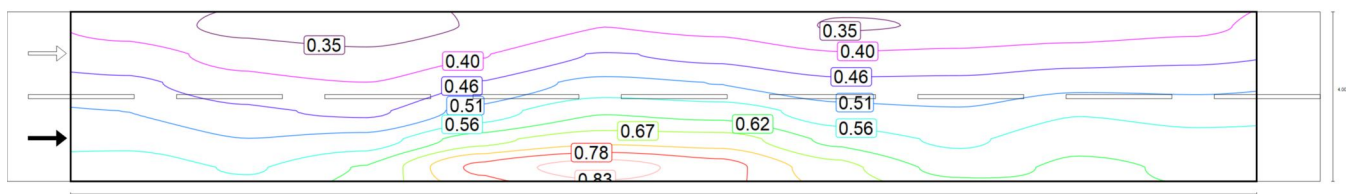


Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

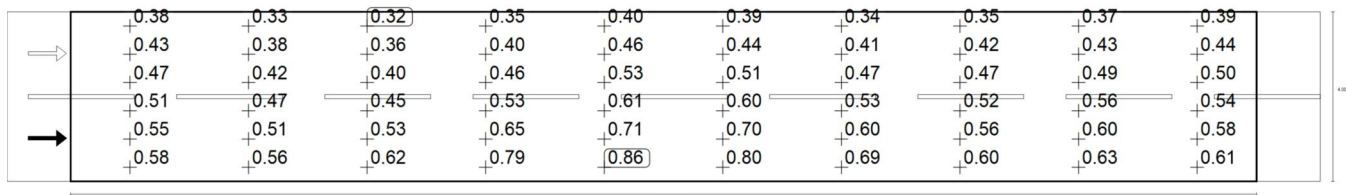
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
3.667	12.29	9.76	7.11	5.53	5.61	5.61	5.53	7.11	9.76	12.29
3.000	13.82	10.92	7.70	5.89	5.87	5.87	5.89	7.70	10.92	13.82
2.333	15.21	11.98	8.02	6.12	6.02	6.02	6.12	8.02	11.98	15.21
1.667	16.36	12.58	8.13	6.28	6.09	6.09	6.28	8.13	12.58	16.36
1.000	17.39	12.64	8.12	6.35	6.07	6.07	6.35	8.12	12.64	17.39
0.333	17.65	12.44	8.06	6.37	6.00	6.00	6.37	8.06	12.44	17.65

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	9.41 lx	5.53 lx	17.6 lx	0.587	0.313



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)

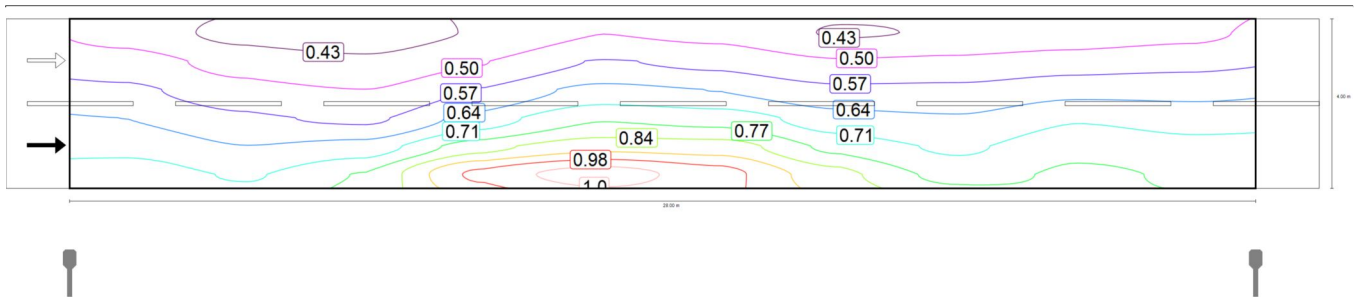


Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

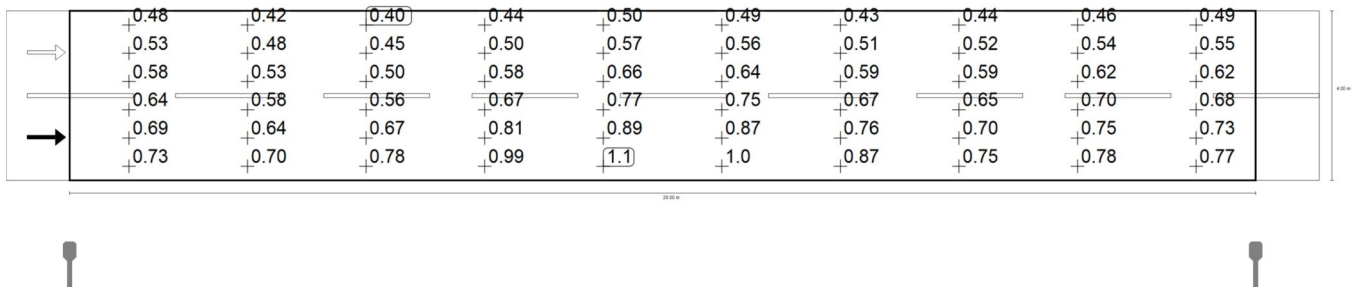
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
3.667	0.38	0.33	0.32	0.35	0.40	0.39	0.34	0.35	0.37	0.39
3.000	0.43	0.38	0.36	0.40	0.46	0.44	0.41	0.42	0.43	0.44
2.333	0.47	0.42	0.40	0.46	0.53	0.51	0.47	0.47	0.49	0.50
1.667	0.51	0.47	0.45	0.53	0.61	0.60	0.53	0.52	0.56	0.54
1.000	0.55	0.51	0.53	0.65	0.71	0.70	0.60	0.56	0.60	0.58
0.333	0.58	0.56	0.62	0.79	0.86	0.80	0.69	0.60	0.63	0.61

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.51 cd/m <sup>2</sup>	0.32 cd/m <sup>2</sup>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	0.629	0.372



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)



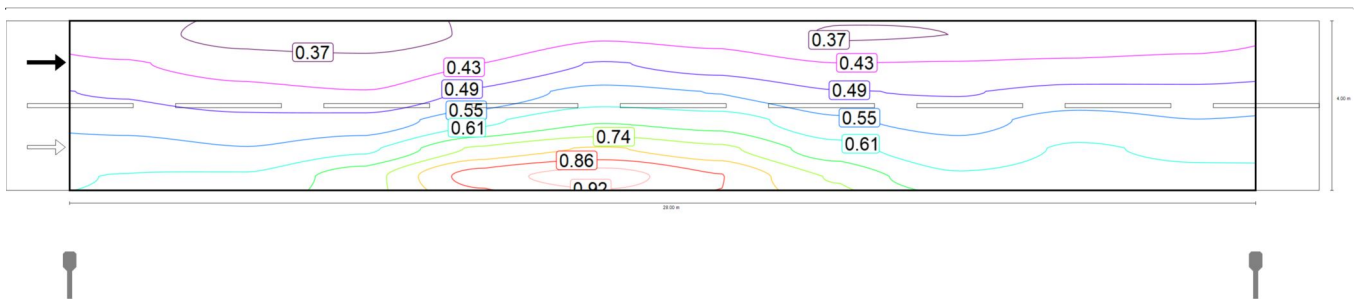
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)



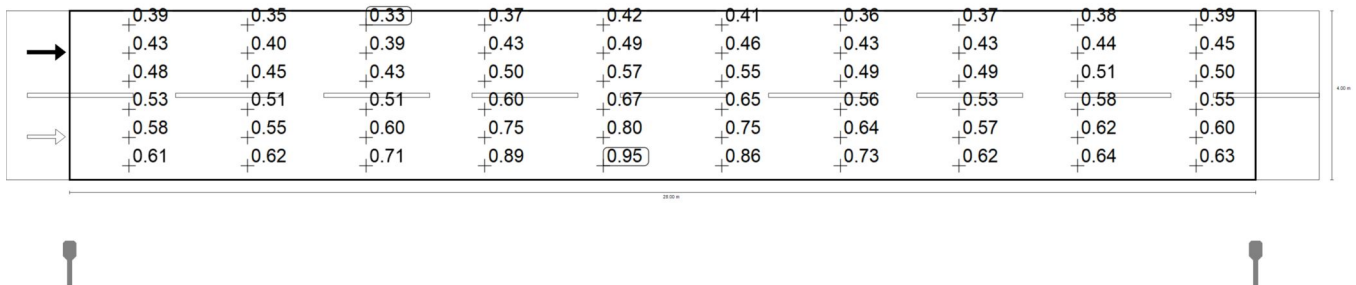
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
3.667	0.48	0.42	0.40	0.44	0.50	0.49	0.43	0.44	0.46	0.49
3.000	0.53	0.48	0.45	0.50	0.57	0.56	0.51	0.52	0.54	0.55
2.333	0.58	0.53	0.50	0.58	0.66	0.64	0.59	0.59	0.62	0.62
1.667	0.64	0.58	0.56	0.67	0.77	0.75	0.67	0.65	0.70	0.68
1.000	0.69	0.64	0.67	0.81	0.89	0.87	0.76	0.70	0.75	0.73
0.333	0.73	0.70	0.78	0.99	1.08	1.00	0.87	0.75	0.78	0.77

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.64 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.40 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.08 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.629	0.372



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

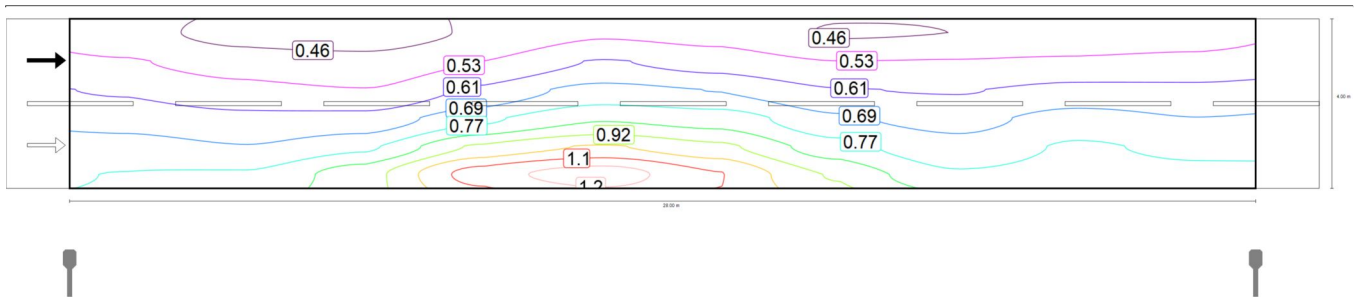


Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Siatka wartości)

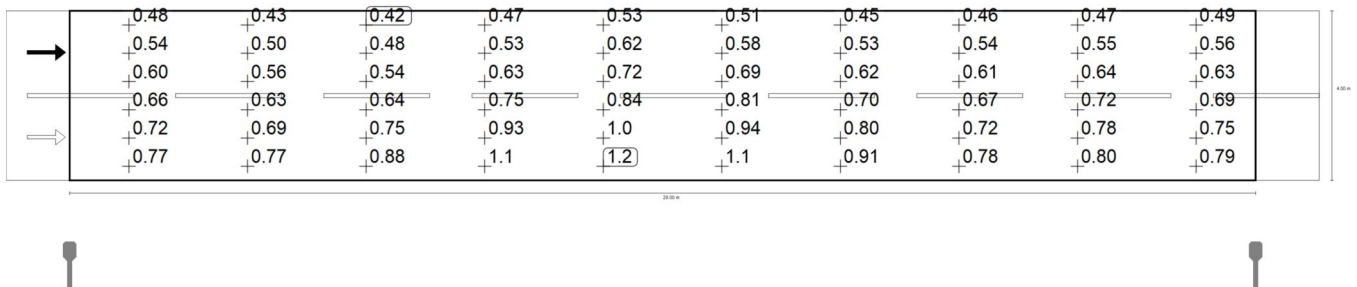
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
3.667	0.39	0.35	0.33	0.37	0.42	0.41	0.36	0.37	0.38	0.39
3.000	0.43	0.40	0.39	0.43	0.49	0.46	0.43	0.43	0.44	0.45
2.333	0.48	0.45	0.43	0.50	0.57	0.55	0.49	0.49	0.51	0.50
1.667	0.53	0.51	0.51	0.60	0.67	0.65	0.56	0.53	0.58	0.55
1.000	0.58	0.55	0.60	0.75	0.80	0.75	0.64	0.57	0.62	0.60
0.333	0.61	0.62	0.71	0.89	0.95	0.86	0.73	0.62	0.64	0.63

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m<sup>2</sup>] (Tabela wartości)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.54 cd/m <sup>2</sup>	0.33 cd/m <sup>2</sup>	0.95 cd/m <sup>2</sup>	0.618	0.352



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Izoluksy)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m<sup>2</sup>] (Siatka wartości)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
3.667	0.48	0.43	0.42	0.47	0.53	0.51	0.45	0.46	0.47	0.49
3.000	0.54	0.50	0.48	0.53	0.62	0.58	0.53	0.54	0.55	0.56
2.333	0.60	0.56	0.54	0.63	0.72	0.69	0.62	0.61	0.64	0.63
1.667	0.66	0.63	0.64	0.75	0.84	0.81	0.70	0.67	0.72	0.69
1.000	0.72	0.69	0.75	0.93	1.00	0.94	0.80	0.72	0.78	0.75
0.333	0.77	0.77	0.88	1.11	1.19	1.08	0.91	0.78	0.80	0.79

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.68 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.42 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.19 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.618	0.352

## Glosariusz

### A

#### A

Symbol wzoru dla powierzchni w geometrii

---

### C

#### CCT

(ang. correlated colour temperature)

Temperatura korpusu grzejnika termicznego, która służy do opisu jego koloru światła. Jednostka: Kelvin [K]. Im niższa wartość liczbowa, tym bardziej czerwony, im wyższa wartość liczbowa, 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]

ciepłobiały (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 remisji określonych 8 badanych kolorów (patrz DIN 6169 lub CIE 1974) do źródła światła referencyjnego.

---

### 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

#### g1

Często również U<sub>o</sub> (ang. overall uniformity)

Określa całkowitą równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz Emin do Ē i jest wymagany m.in. w normach regulujących oświetlenie miejsc pracy.

---

## Glosariusz

**g2** Ściśle mówiąc, odnosi się to do "nierówności" natężenia oświetlenia na powierzchni. Jest to iloraz Emin do Emax i zasadniczo dotyczy tylko weryfikacji oświetlenia awaryjnego zgodnie z normą EN 1838.

---

### 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).

---

**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: cd/m<sup>2</sup>

Symbol: L

---

### M

**Margines** Otaczający obszar pomiędzy poziomem użytkowym a ścianami, który nie jest uwzględniony w obliczeniach.

---

## Glosariusz

### 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  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

### N

#### Natężenie oświetlenia

Opisuje stosunek strumienia świetlnego padającego na daną powierzchnię do wielkości tej powierzchni ( $\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$ ). 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.

#### 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.

## Glosariusz

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>
<hr/>	
O	
Obserwator UGR	<p>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).</p>
<hr/>	
Obszar tła	<p>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.</p>
<hr/>	
Obszar zadania wizualnego	<p>Obszar wymagany do wykonania zadania wizualnego zgodnie z normą DIN EN 12464-1. Wysokość odpowiada wysokości, na której wykonywane jest zadanie wizualne.</p>
<hr/>	
P	
P	<p>(ang. power) Zużycie energii elektrycznej</p> <p>Jednostka: Watt Skrót: W</p>
<hr/>	
Płaszczyzna pracy	<p>Wirtualna powierzchnia pomiarowa lub obliczeniowa na wysokości zadania wizualnego, która zazwyczaj odpowiada geometrii pomieszczenia. Poziomy użytkownik może być również wyposażony w strefę brzegową.</p>
<hr/>	
R	
RMF	<p>(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).</p>
<hr/>	

## Glosariusz

### S

<b>Skuteczność świetlna</b>	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).

<b>Strumień świetlny</b>	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

<b>UGR (max)</b>	(ang. unified glare rating) Miara dla psychologicznego efektu oślnienia 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

<b>Współczynniki światła dziennego - powierzchnia użytkowa</b>	Powierzchnia obliczeniowa, w obrębie której obliczany jest współczynnik światła dziennego.
<b>Współczynnik konserwacji</b>	Patrz MF
<b>Współczynnik odbicia</b>	Współczynnik odbicia powierzchni określa, jaka część padającego światła jest z powrotem odbijana. Stopień odbicia jest określony przez kolor powierzchni.
<b>Współczynnik światła dziennego</b>	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: %



## Glosariusz

Wysokość od podłogi do sufitu

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

---

Z

Zakres otoczenia

Otoczający 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.

---