

Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Brodnicy

Spis Treści

Strona tytułowa	1
Spis Treści	2

Droga krajowa 1 · Alternatywa 3

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	3
---------------------------------------	---

Droga osiedlowa oprawy parkowe · Alternatywa 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	7
---------------------------------------	---

Droga osiedlowa oprawy parkowe 2 · Alternatywa 10

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	11
---------------------------------------	----

Droga wojewódzka 1 · Alternatywa 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	15
---------------------------------------	----

Droga wojewódzka 2 · Alternatywa 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	19
---------------------------------------	----

Droga wojewódzka 4 · Alternatywa 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)	23
---------------------------------------	----

Droga wojewódzka 5 · Alternatywa 7

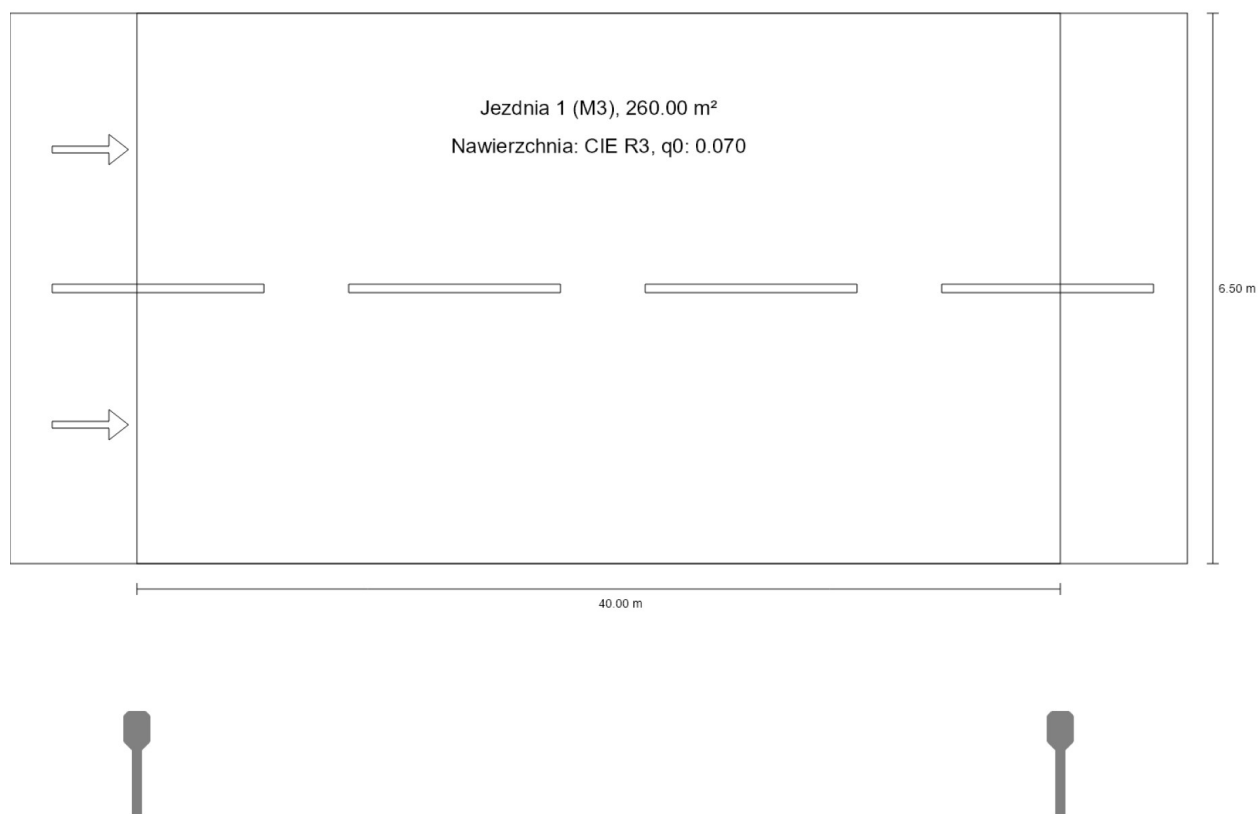
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	27
---------------------------------------	----

Ścieżka · Alternatywa 9

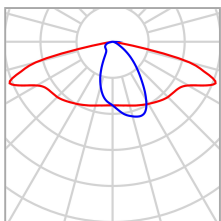
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	31
---------------------------------------	----

Droga krajowa 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga krajowa 1

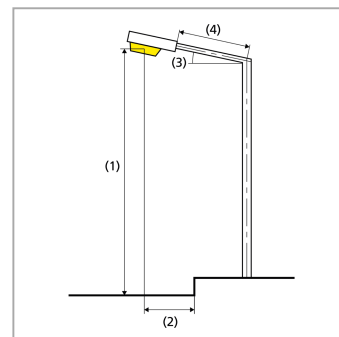
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	P	79.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	13837 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	11178 lm
	η	80.78 %
Oprawa		

Droga krajowa 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Moc / trasa	1975.0 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.	$\geq 70^\circ$: 669 cd/klm $\geq 80^\circ$: 275 cd/klm $\geq 90^\circ$: 12.7 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.3
MF	0.80



Droga krajowa 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

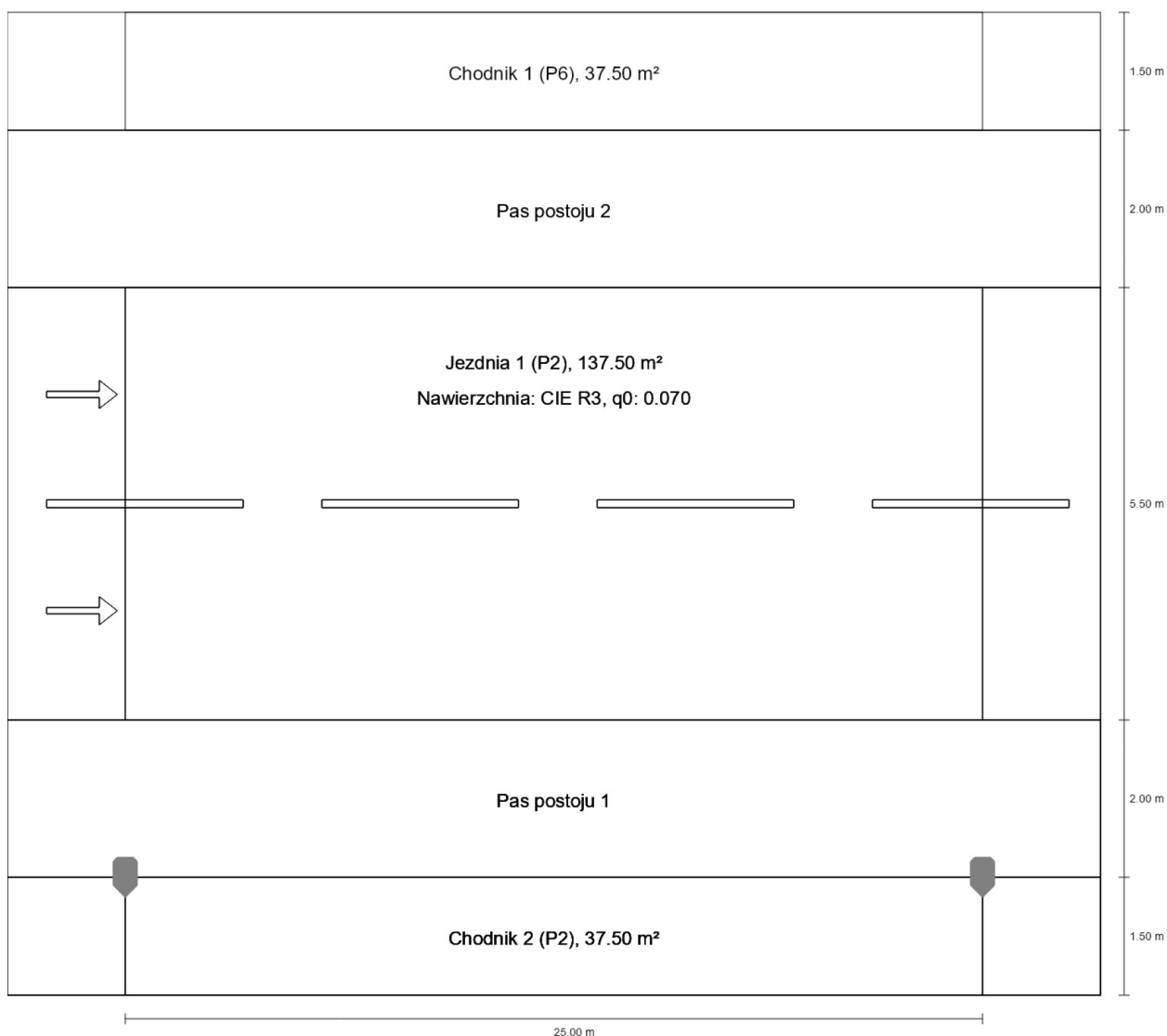
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M3)	L _m	1.00 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.50	≥ 0.40	✓
	U _I	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga krajowa 1	D _p	0.018 W/lx*m ²	–
	D _e	1.2 kWh/m ² rok	316.0 kWh/rok

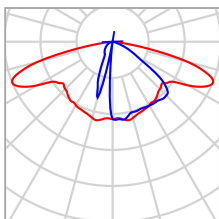
Droga osiedlowa oprawy parkowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga osiedlowa oprawy parkowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

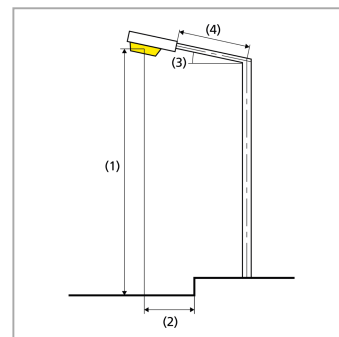


Producent	P	37.4 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	5140 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	5140 lm
Oprawa	η	100.00 %

Droga osiedlowa oprawy parkowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	25.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	5.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.4 W
Moc / trasa	1496.0 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.	$\geq 70^\circ$: 563 cd/klm $\geq 80^\circ$: 139 cd/klm $\geq 90^\circ$: 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*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.80



Droga osiedlowa oprawy parkowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

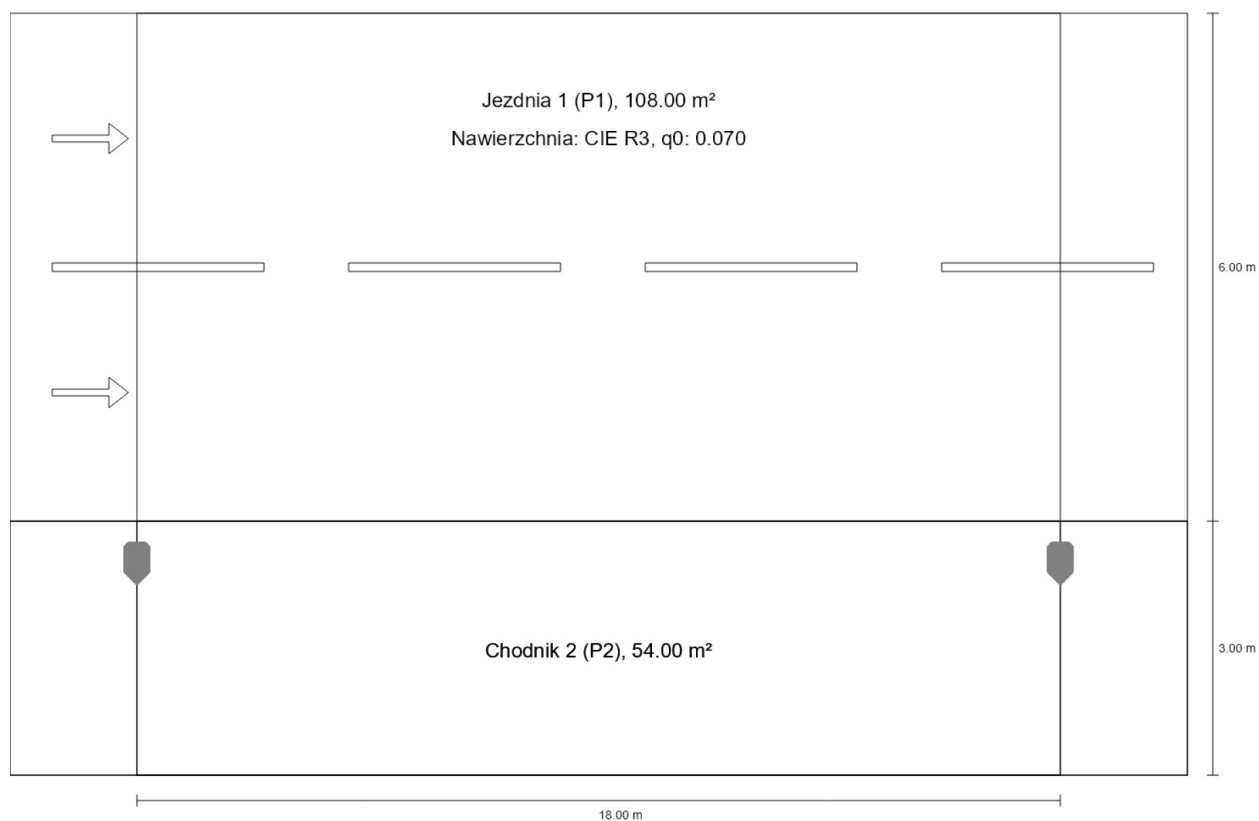
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P6)	E_m	2.33 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E_{min}	1.50 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (P2)	E_m	12.65 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.79 lx	≥ 2.00 lx	✓
Chodnik 2 (P2)	E_m	12.76 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.70 lx	≥ 2.00 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga osiedlowa oprawy parkowe	D_p	0.016 W/lx*m ²	–
	D_e	0.7 kWh/m ² rok	149.6 kWh/rok

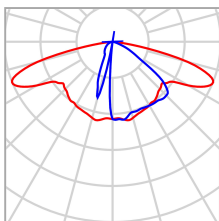
Droga osiedlowa oprawy parkowe 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga osiedlowa oprawy parkowe 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

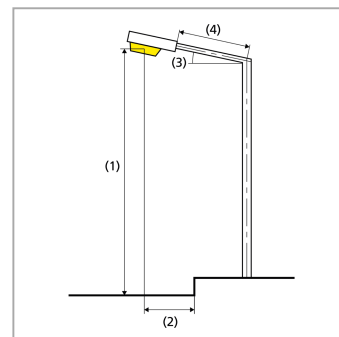


Producent	P	37.4 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	5140 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	5140 lm
Oprawa	η	100.00 %

Droga osiedlowa oprawy parkowe 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	18.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.4 W
Moc / trasa	2094.4 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.	$\geq 70^\circ$: 563 cd/klm $\geq 80^\circ$: 139 cd/klm $\geq 90^\circ$: 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*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.80



Droga osiedlowa oprawy parkowe 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

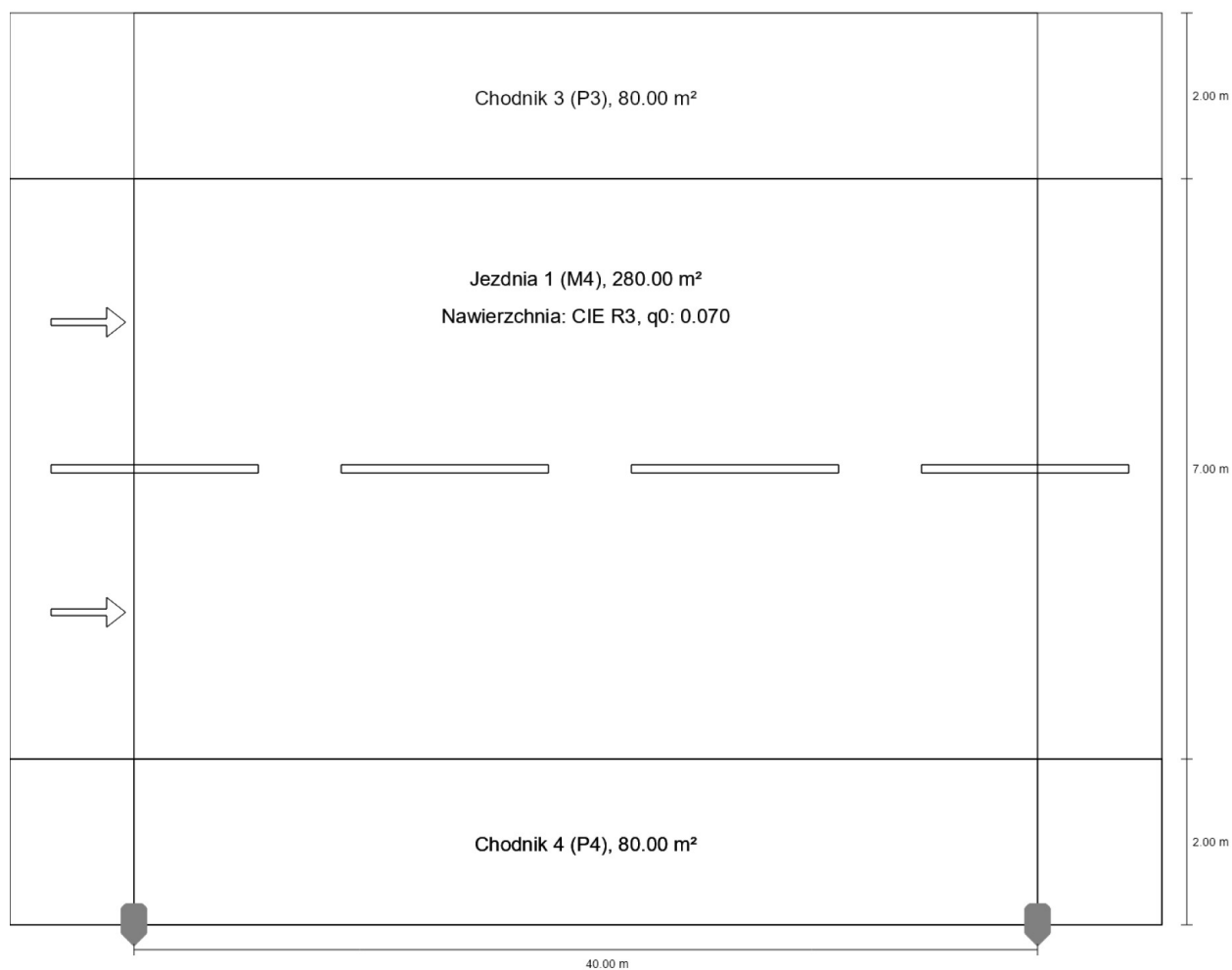
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P1)	E_m	18.37 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.35 lx	≥ 3.00 lx	✓
Chodnik 2 (P2)	E_m	14.86 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.99 lx	≥ 2.00 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga osiedlowa oprawy parkowe 2	D_p	0.013 W/lx*m ²	–
	D_e	0.9 kWh/m ² rok	149.6 kWh/rok

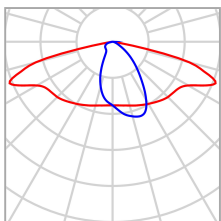
Droga wojewódzka 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga wojewódzka 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

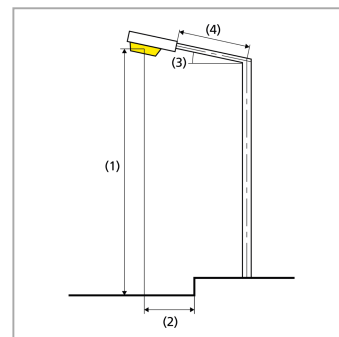


Producent	P	79.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	13837 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	11178 lm
	η	80.78 %
Oprawa		

Droga wojewódzka 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	30.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Moc / trasa	1975.0 W/km
ULR / ULOR	0.02 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 667 cd/klm ≥ 80°: 558 cd/klm ≥ 90°: 60.5 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.3
MF	0.80



Droga wojewódzka 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 3 (P3)	E_m	10.60 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.29 lx	≥ 1.50 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.79 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.60	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.39	–	
Chodnik 4 (P4)	E_m	7.27 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.28 lx	≥ 1.00 lx	✓

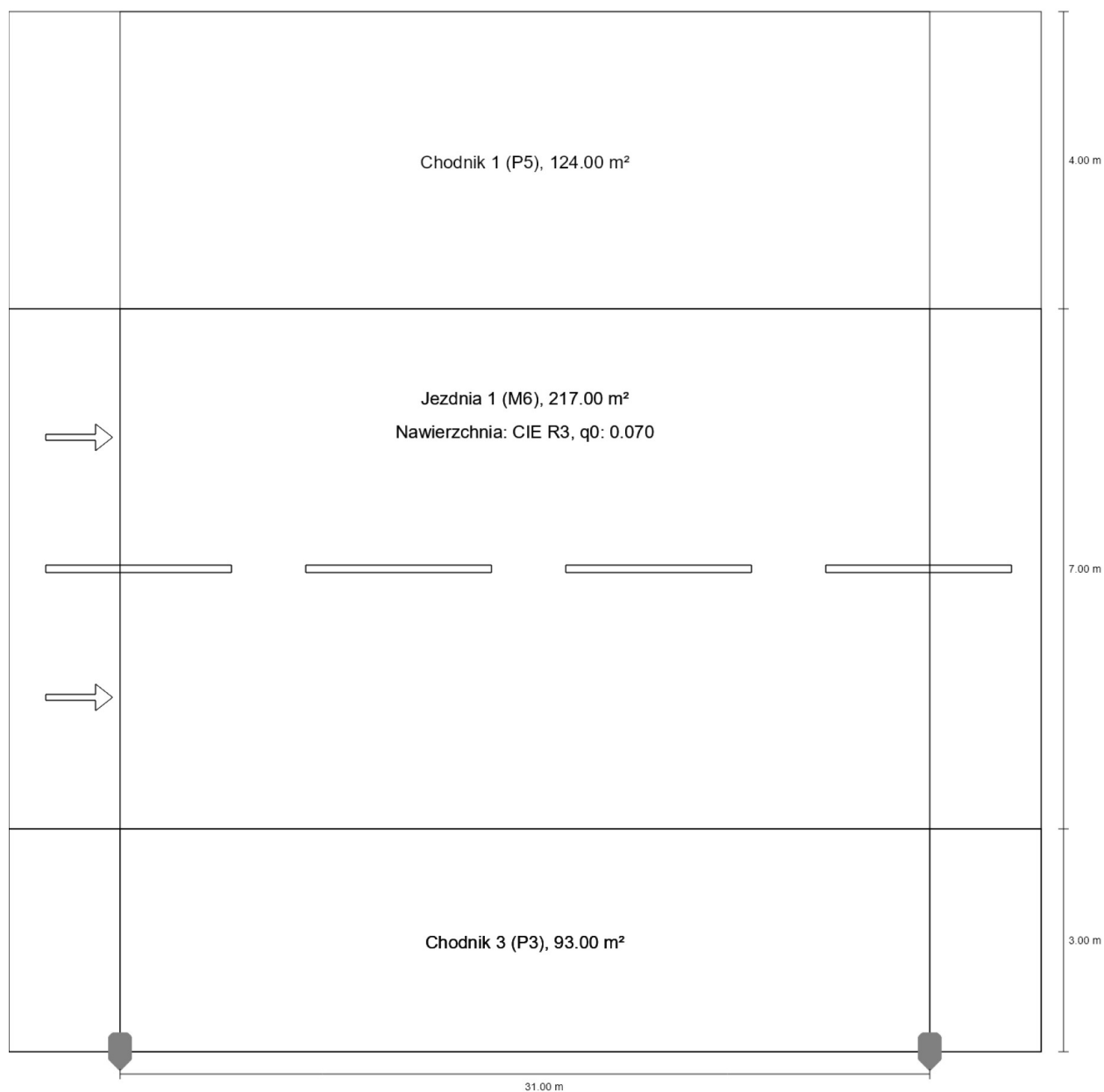
(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga wojewódzka 1	D_p	0.015 W/lx*m ²	–
	D_e	0.7 kWh/m ² rok	316.0 kWh/rok

Droga wojewódzka 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga wojewódzka 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

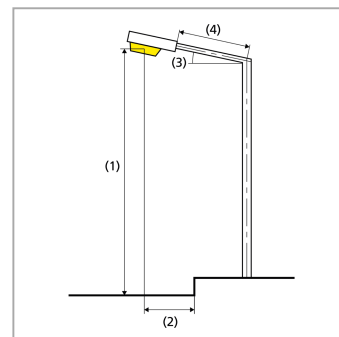


Producent	P	37.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	6626 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	5370 lm
	η	81.04 %
Oprawa		

Droga wojewódzka 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	31.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	30.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	1184.0 W/km
ULR / ULOR	0.02 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 714 cd/klm $\geq 80^\circ$: 645 cd/klm $\geq 90^\circ$: 81.1 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.3
MF	0.80



Droga wojewódzka 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.18 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.83 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (M6)	$L_m^{(2)}$	0.56 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.43	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	20 %	≤ 20 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.46	–	
Chodnik 3 (P3)	E_m	9.89 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.66 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

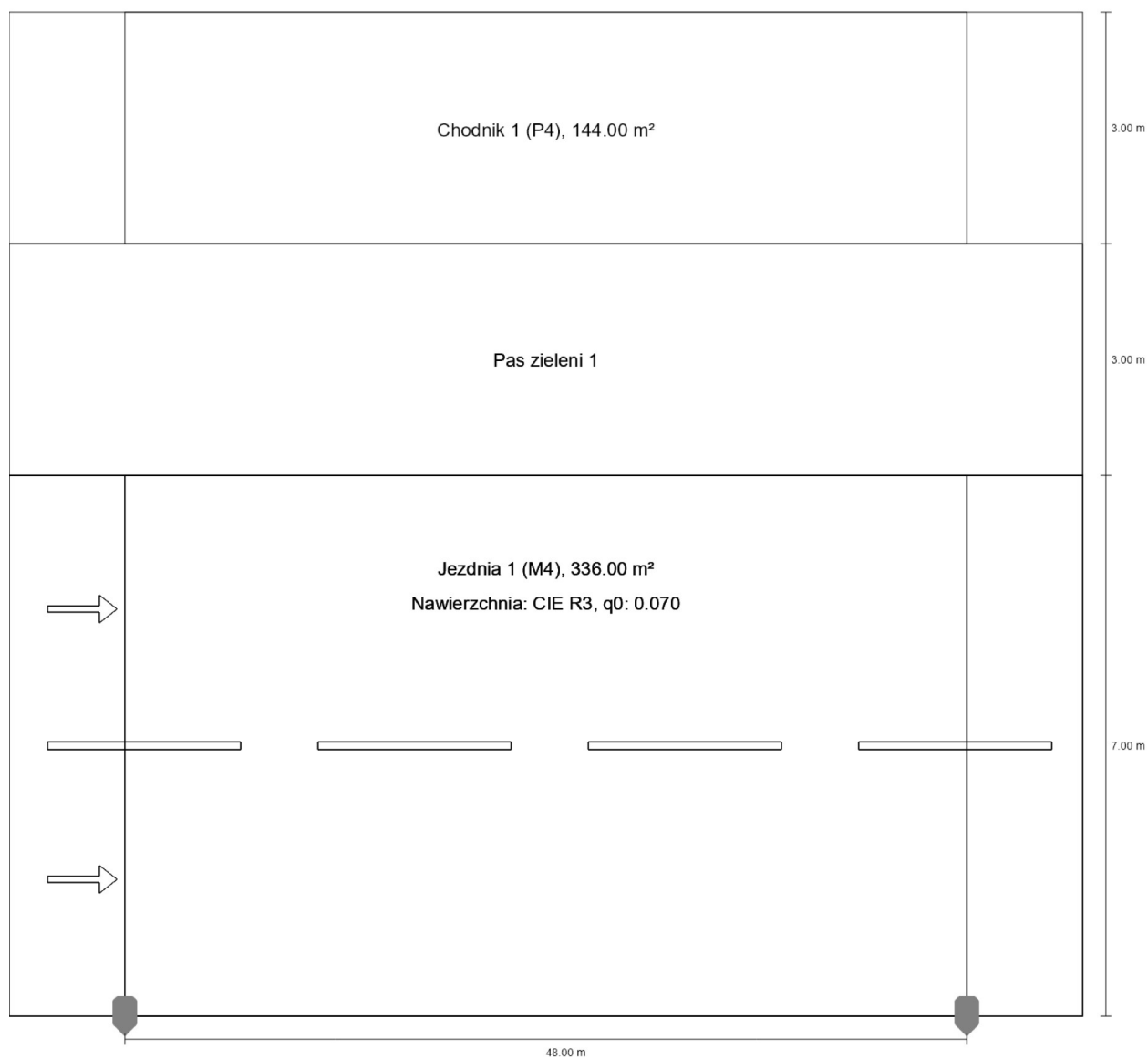
(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga wojewódzka 2	D_p	0.011 W/lx*m ²	–
	D_e	0.3 kWh/m ² rok	148.0 kWh/rok

Droga wojewódzka 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga wojewódzka 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

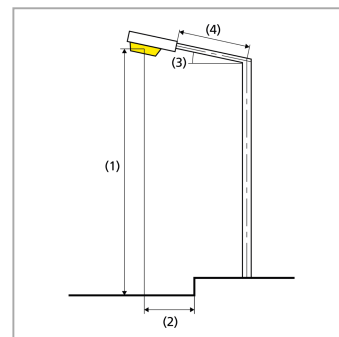


Producent	P	79.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	13837 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	11178 lm
	η	80.78 %
Oprawa		

Droga wojewódzka 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	48.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 79.0 W
Moc / trasa	1659.0 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.	$\geq 70^\circ$: 668 cd/klm $\geq 80^\circ$: 400 cd/klm $\geq 90^\circ$: 26.0 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.3
MF	0.80



Droga wojewódzka 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

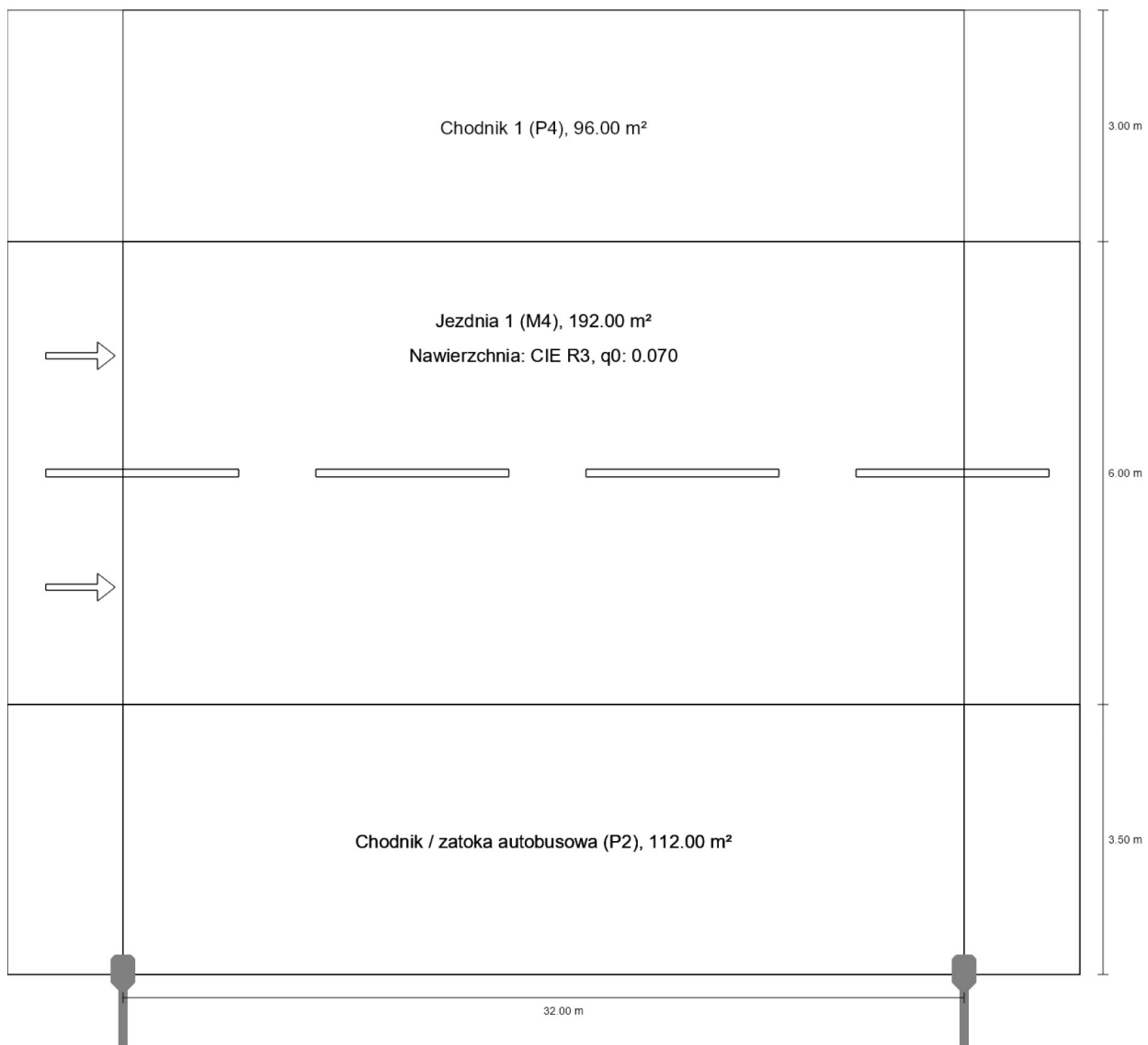
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	5.74 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.08 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.85 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓
	U_l	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.30	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga wojewódzka 4	D_p	0.015 W/lx*m ²	–
	D_e	0.7 kWh/m ² rok	316.0 kWh/rok

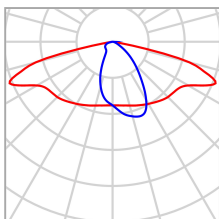
Droga wojewódzka 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Droga wojewódzka 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

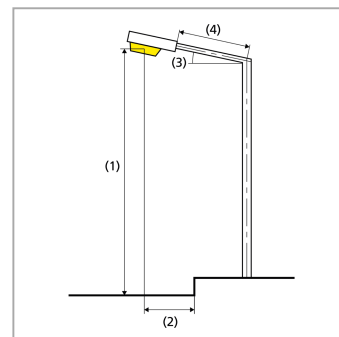


Producent	P	54.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	10201 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	8240 lm
	η	80.78 %
Oprawa		

Droga wojewódzka 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	32.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	25.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 54.0 W
Moc / trasa	1674.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 670 cd/klm $\geq 80^\circ$: 499 cd/klm $\geq 90^\circ$: 42.9 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.4
MF	0.80



Droga wojewódzka 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	6.72 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	4.24 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.79 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.54	≥ 0.40	✓
	U_l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.56	–	
Chodnik / zatoka autobusowa (P2)	E_m	14.38 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.02 lx	≥ 2.00 lx	✓

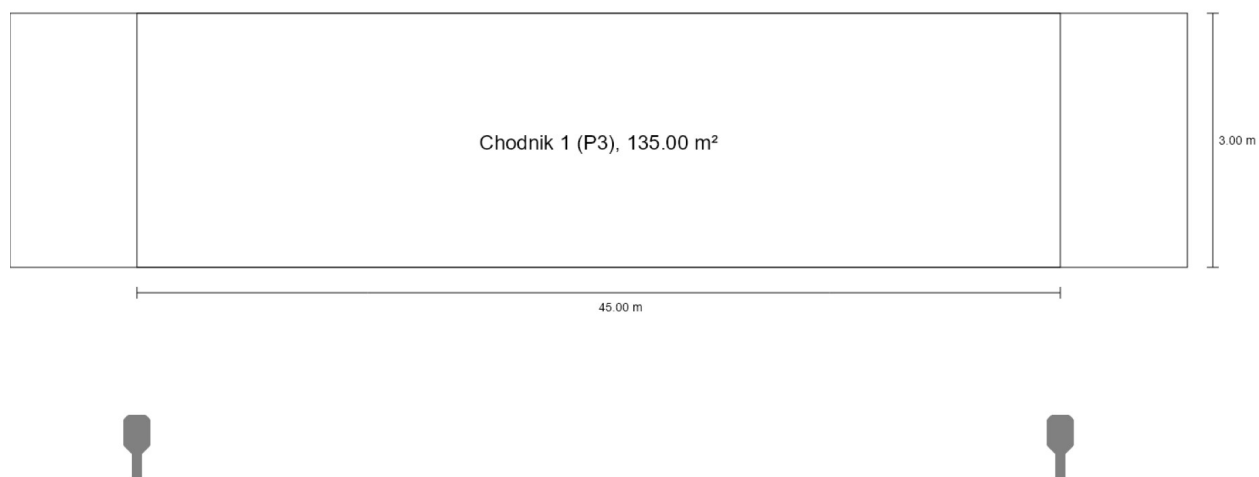
(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga wojewódzka 5	D_p	0.011 W/lx*m ²	–
	D_e	0.5 kWh/m ² rok	216.0 kWh/rok

Ścieżka

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Ścieżka

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

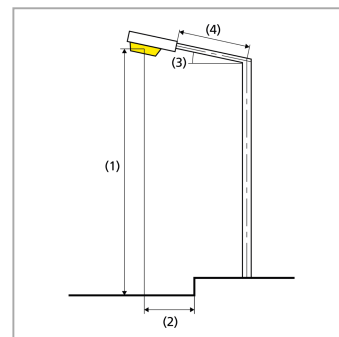


Producent	P	37.0 W
Numer artykułu	Φ_{Lampa}	6626 lm
Nazwa artykułu	Φ_{Oprawa}	5370 lm
	η	81.04 %
Oprawa		

Ścieżka

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	45.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	814.0 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.	$\geq 70^\circ$: 715 cd/klm $\geq 80^\circ$: 425 cd/klm $\geq 90^\circ$: 27.1 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.3
MF	0.80



Ścieżka

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P3)	E _m	10.89 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	2.10 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Ścieżka	D _p	0.025 W/lx*m ²	–
	D _e	1.1 kWh/m ² rok	148.0 kWh/rok