



Nazwa inwestycji:

„Modernizacja miejskiego oświetlenia ulicznego na energooszczędne na terenie Miasta Sandomierz”

Inwestor:

Gmina Sandomierz
pl. Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz

Adres inwestycji:

Teren Miasta Sandomierz

**Opis wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności
modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie
Miasta Sandomierz - etap I**

STANOWISKO	IMIE, NAZWISKO, UPRAWNIENIA	PODPIS
OPRACOWANIE	Cities Lighting Consultants sp. z o.o. ul. Kołobrzaska 29 02-923 Warszawa	

Data i miejsce opracowania:

Warszawa, kwiecień 2019 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2. Wstęp.....	3
3. Zakres modernizacji	3
3.1. Dla zakresu kosztów kwalifikowanych.....	3
3.2. Dla zakresu kosztów niekwalifikowanych.....	4
3.3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	5
4. Inwentaryzacja opraw oraz punktów zapalania.....	5
5. Ogólne założenia do wykonania modernizacji	6
5.1. Przyporządkowanie klas oświetleniowych	6
5.2. Dobór mocy opraw	7
5.3. Wyznaczenie współczynnika utrzymania dla opraw bez szyby	7
5.4. Wyznaczenie współczynnika utrzymania dla opraw szybą zabezpieczającą	8
6. Opis techniczny	9
6.1. Opis stanu istniejącego	9
6.2. Oprawy oświetleniowe	9
6.3. Ogólne wymagania dotyczące opraw oświetleniowych	9
6.4. Szczegółowe wymagania techniczno-użytkowe dla opraw oświetleniowych	9
6.5. Zestawienie opraw przed i po modernizacji	17
6.6. Redukcja mocy w oprawach oświetleniowych.....	17
6.7. Przewody zasilające oprawy	17
6.8. Wysięgniki.....	17
6.9. Gniazda bezpiecznikowe kompletne	18
6.10. Gniazda do zasilania oświetlenia świetlnego	18
6.11. System sterowania.....	18
7. Dokumenty służące do oceny parametrów techniczno-użytkowych	19
7.1. Wymagane dokumenty dotyczące opraw	19
8. Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego	20
9. Zasilanie obwodów oświetleniowych linii napowietrznych	21
10. Modernizacja układów pomiarowych	21
10.1. Zakres modernizacji:.....	21
10.1.1. Sposób zasilania szafki:.....	21
11. Zasilanie obwodów:	22
11.1. Sposób zasilania obwodów napowietrznych:	22
11.2. Sposób zasilania obwodów kablowych:	22
11.3. Budowa oraz wyposażenie szafek pomiarowo-sterujących:.....	22
11.4. Uziemienie.....	23
11.5. Ochrona od porażen.	23
11.6. Kompensacja energii biernej.	23
11.7. Zakres uzgodnień przed wykonaniem przebudowy.	24
12. Dokumentacja powykonawcza.....	24
13. Odbiory.....	24
14. Uwagi końcowe.....	24
15. Podstawa opracowania	25
16. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	25
17. Załączniki	25
• Specyfikacja materiałów i dostaw,	25
• Mapa wektorowa zakresu inwestycji,.....	25
• Obliczenia fotometryczne	25

1. Wstęp

Niniejszy dokument określa wymagania dotyczące wydajności i funkcjonalności przedmiotu zamówienia w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą „**Modernizacja miejskiego oświetlenia ulicznego na energooszczędne na terenie Miasta Sandomierz**” - etap I – teren PGE Dystrybucja Rejon Energetyczny Staszów. Zadanie ma być realizowane w ramach projektu współfinansowanego przez RPO Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020. Przedmiotem zadania jest wykonanie dostawy opraw wraz z osprzętem, materiałami instalacyjnymi oraz zainstalowaniu dostarczonych opraw oświetlenia ulicznego ze źródłem LED, wymiana szaf oświetleniowych na wybranym obszarze Miasta Sandomierza. Dokument niniejszy ma na celu określenie szczegółowych wytycznych dla wykonawców podejmujących działania w procesie modernizacji oświetlenia zewnętrznego (ulicznego, parkowego) dla osiągnięcia normatywnego oświetlenia, przy minimalnej mocy zainstalowanej urządzeń oświetleniowych.

2. Zakres modernizacji

Zakres etapu I inwestycji obejmuje modernizację systemu oświetlenia Miasta Sandomierz, na który składa się:

2.1. Dla zakresu kosztów kwalifikowanych

- demontaż 1501 szt. istniejących opraw,
- dostawę opraw oświetleniowych ulicznych, zgodnych ze złożoną ofertą, w miejsce prowadzenia prac instalacyjnych w ilości 1104 sztuk, posiadających funkcjonalność zmiennego profilu mocy. Poziom zaprogramowania zasilacza cyklu 24 h dostarczanej oprawy winien uwzględniać zarówno wymogi normy oświetlenia ulic PN-EN 13201 jak również wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r., w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93/2007, poz.623, z późn. zm.),
- dostawę opraw oświetleniowych ozdobnych i parkowych, zgodnych ze złożoną ofertą, w miejsce prowadzenia prac instalacyjnych w ilości 397 sztuk. Poziom wstępnego zaprogramowania zasilacza oprawy winien uwzględniać zarówno wymogi normy oświetlenia ulic PN-EN 13201, jak również wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r., w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93/2007, poz.623, z późn. zm.),
- wykonanie projektu technicznego wg warunków, uzgodnienia u Operatora Systemu Dystrybucyjnego, zwanym dalej OSD oraz zawarcie umowy z OSD o współpracy przy modernizacji oświetlenia drogowego i ulicznego,
- instalację dostarczonych opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgnikach i słupach zgodnie z "Opisem wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz" (tabele), w ilości 1501 szt.,
- montaż przewodów zasilających (oprawa - zabezpieczenie) o długości ok. 4 m na komplet dla słupów linii napowietrznej i ok. 12 m na komplet dla słupów linii kablowej,
- montaż zabezpieczeń dla wszystkich opraw. Dla linii napowietrznej oraz dla linii kablowej: wkładka topikowa 4A,
- wymianę zacisków prądowych AL/Cu dla wszystkich opraw na liniach napowietrznych. Przy złączu na linii nieizolowanej zastosować zacisk przystosowany do montażu na liniach nieizolowanych, przy złączu na linii izolowanej zacisk przystosowany do montażu na linii izolowanej,
- dostawę i instalację 72 szt. szafek oświetleniowych wyposażonych w zegary sterujące oświetleniem z możliwością zdalnego dostępu (np. Internet) do opraw oświetleniowych oraz ich indywidualnego zdalnego programowania, układ nadążny kompensacji mocy biernej do wartości określonej w warunkach przyłączeniowych, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C, układ "soft start" oraz z wyniesienie układów pomiarowych poza obszar stacji

transformatorowych,

- wymianę wysięgników na ocynkowane jednoramienne dla opraw modernizowanych na liniach napowietrznych o parametrach geometrycznych wynikających z obliczeń fotometrycznych, zamocowany na szczycie a w uzasadnionych przypadkach, kiedy montaż na szczycie jest niemożliwy do boku słupa w ilości 179 szt.,
- wykonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciw porażeniowej,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia dla wskazanych przez Zamawiającego pięciu odcinków modernizowanego oświetlenia, a w przypadku, kiedy którykolwiek z pomiarów natężenia oświetlenia nie potwierdzi poziomów ze złożonej oferty, przeprowadzenie 100% kontroli natężenia modernizowanego oświetlenia objętego projektem, na koszt Wykonawcy – w terminie nie dłuższym niż 14 dni,
- wykonanie pomiarów mocy zainstalowanej oraz $\cos\varphi$ dla wszystkich zmodernizowanych obwodów oświetlenia – miernikiem cęgowym,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli zasilających,
- wykonanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z jej wprowadzeniem,
- wykonaniu dokumentacji powykonawczej.

2.2. Dla zakresu kosztów niekwalifikowanych

- Montaż i zasilenie kompletu gniazdo - wtyczka do podłączenia oświetlenia świątecznego w ilości 544 szt.

Informacje podane w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia w razie odmiennych postanowień innych załączników SIWZ należy traktować, jako obowiązujące.

Tabela nr 1.- Specyfikacja dostawy z instalacją

L.p	Opis	Jedn. miary	Ilość
1.	Demontaż opraw wraz ze źródłami światła, wysięgników wraz z przewodami, bezpieczników, zacisków prądowych.	szt.	1501
2.	Montaż jednoramiennych wysięgników oświetlenia zewnętrznego o masie do 15 kg ocynkowanych o wymiarach zgodnych z projektem z rury fi 60 mocowanych na słupie - wysięgnik o wysięgu do 1,5m	szt.	179
3.	Montaż zacisków Al/Cu 25/4 mm ² na słupach przy użyciu podnośnika	szt.	179
4.	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych YDY 2x2, 5 4m/kpl.	kpl.	179
5.	Montaż skrzynki bezpiecznikowej, typu SV 19,25	szt.	179
6.	Montaż izolowanych złącz kablowych IZK 4	kpl	1322
7.	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy 11m/kpl.	kpl.	1322
8.	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego - oprawa ozdobna LED 26-60W	szt.	145
9.	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego - oprawa parkowa LED 27	szt.	252
10.	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego - oprawa uliczna LED 25-42W	szt.	280
11.	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego - oprawa uliczna LED 46-75W	szt.	294
12.	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego - oprawa uliczna LED 84-106W	szt.	530

13.	Montaż szafki oświetlenia ulicznego SOU wraz z zegarem sterującym, układem kompensacji mocy biernej, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i układem soft start	szt.	72
14.	Montaż i zasilanie kompletu gniazdo - wtyczka do podłączenia oświetlenia świetlnego	kpl.	544
15.	Sporządzenie dokumentacji (dobór zabezpieczeń, schematy, nalepki opisowe, umowy przyłączeniowe) na każdą stację w celu wyniesienia układów sterujących.	kpl.	72
16.	Ręczny załadunek i wyładunek materiałów budowlanych - samochody skrzyniowe	t	5
17.	Pomiary natężenia oświetlenia	pomiar	5
18.	Dopuszczenie do prac przez ZE	szt.	72
19.	Utylizacja źródeł światła	szt.	1501

Wszystkie ewentualnie przywoływane nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w niniejszych wymaganiach. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego.

2.3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, tekst jednolity Dz. U. 2015r. poz. 460 z 31 marca 2015 r.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t. j. Dz. U. 2019, poz. 1186)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r.- Prawo zamówień publicznych (t. j. Dz. U. 2018, poz. 1986)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 z późn. zmianami)
- Normy: PN-EN 13201-1÷5:2016 Oświetlenie Dróg

3. Inwentaryzacja oprav oraz punktów zapalania

W ramach opracowania, wykonana została inwentaryzacja instalacji i urządzeń oświetleniowych na analizowanym obszarze. Inwentaryzacja ta obejmuje:

- pomiary parametrów geometrycznych ciągów komunikacyjnych,
- pomiary parametrów geometrycznych instalacji oświetleniowej na poszczególnych ciągach komunikacyjnych,
- inwentaryzację oprav oświetleniowych zainstalowanych w systemie oświetlenia drogowego.
- pomiar parametrów geometrycznych instalacji oświetleniowej,
- wykaz istniejących i projektowanych oprav oświetleniowych,

Wyniki inwentaryzacji przedstawiono w tabeli inwentaryzacyjno-projektowej oraz mapie wektorowej. Dane zawarte w/w inwentaryzacji stanowią podstawę do wykonania komputerowych obliczeń parametrów oświetleniowych z zastosowaniem energooszczędnych oprav oświetleniowych oraz analizy technicznej i ekonomicznej systemu oświetlenia drogowego.

Oprawy do obliczeń należy dobierać tak aby spełniały zarówno wymagania normy PN-EN 13201:2016 jak również wymagania dotyczące funkcjonalności (parametry techniczno-użytkowe) i wydajności.

4. Ogólne założenia do wykonania modernizacji

4.1. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Analizując system oświetleniowy dla ulic Miasta Sandomierz, dobrano poziomy wymagań oświetleniowych do klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej drogi oraz zaobserwowanego ruchu.

Przyporządkowane poszczególnym rodzajom dróg klasy ulic odpowiednich kategorii oświetlenia ustalono na podstawie wskazań normy PN-EN 13201:2016 a następnie przyporządkowano im klasy oświetlenia.

Z obserwacji ruchu drogowego oraz otoczenia drogi jak również jej charakteru należy przyporządkować grupę sytuacji oświetleniowej wg **tabeli nr 2**.

Przyjęto warunki pogodowe jako bezopadowe z dodatnią temperaturą powietrza.

Na podstawie inwentaryzacji określono gęstość skrzyżowań na odcinku 1km a następnie trudność zadania jazdy jak również liczbę pojazdów poruszających się po oświetlanej drodze, średnio na dobę.

Określono strefę oświetlaną oraz kompleksowość pola widzenia, zaparkowanych pojazdów, strumienia rowerzystów.

Powyższe obserwacje pozwoliły dobrać klasę oświetlenia wg tabeli nr 2.

Analizując układ tablic można stwierdzić, że wartości parametrów, które określają klasę oświetleniową drogi mogą zmieniać się w czasie godzin nocnych oraz w zależności od różnych pór roku. W konsekwencji, zmieniają się również wymagania i zalecenia oświetleniowe w tych zakresach czasowych. Obserwacja parametrów następowała zarówno w dzień, przy oświetleniu naturalnym, kiedy ruch jest wzmożony oraz w godzinach wieczornych i nocnych, kiedy wykorzystywane jest oświetlenie sztuczne. Drogi i ulice zawierają często więcej niż jeden obszar ruchu (dodatkowo np. chodnik). Z uwagi na to, że indywidualne oświetlenie chodników wiązałoby się z koniecznością budowania nowej infrastruktury oświetlenia, co wykracza poza zakres planowanego projektu, z uwagi na to, że powierzchnie te znajdują się blisko siebie, zostały rozpatrywane łącznie.

Tabela nr 2. - Grupy sytuacji oświetleniowych wg PN/EN – 13201:2016

Typowe prędkości głównych użytkowników	Typy użytkowników w obrębie rozważanej powierzchni			Sytuacje oświetleniowe
	Główny użytkownik	Inni dopuszczalni użytkownicy	Wykluczeni użytkownicy	
> 60km/h	Ruch motorowy		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi	A1
		Wolno jadące pojazdy	Rowerzyści, piesi	A2
		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi		A3
<30 i ≤60km/h	Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy	Rowerzyści, piesi		B1
	Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi	piesi		B2
	Rowerzyści	piesi	Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy	C1
< 5 i ≤30km/h	Ruch motorowy, Piesi		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści.	D1
		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści		D2
	Ruch motorowy, Rowerzyści	Wolno, jadące pojazdy, piesi.		D3
	Ruch motorowy, wolno jadące			

Bardzo niska	pojazdy, rowerzyści, piesi.			D4
	Piesi		Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy i rowerzyści.	E1
		Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy, rowerzyści.		E2

4.2. Dobór mocy opraw

Za podstawę doboru mocy opraw należy przyjąć minimalne wartości spełniające normę PN-EN 13201:2016 potwierdzone wykonanymi obliczeniami fotometrycznymi, dla podanych niżej w tabeli nr 3 klas oświetlenia.

Tabela nr 3. - Minimalne wymagania dla poszczególnych klas oświetleniowych

Klasa	Parametry oświetlenia drogi			Olśnienie prze- szkadzające	Oświetlenie otoczenia
	Lśr. min [cd/m ²]	U _o [min]	U _l [min]	f _{TI} [max] [%]	REI [min]
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

Na podstawie normy PN-EN 12464-2:2014-05, analizując elementy wpływające na zmiany parametrów oświetleniowych i określone cząstkowe wartości wskaźników utrzymania dobrane zostały współczynniki utrzymania. Elementami mającymi wpływ na ich wartość są:

u1 - zmiany warunków zasilania systemu oświetleniowego, wpływ temperatury itp.,

u2 - zmiany parametrów opraw na skutek starzenia materiałów,

u3 - zmiany parametrów nawierzchni - charakterystyki odbiciowej,

u4 - wypadanie pojedynczych źródeł światła,

u5 - spadek strumienia świetlnego źródeł światła w czasie eksploatacji,

u6 - zmiany parametrów na skutek zabrudzenia opraw.

Wskaźnik utrzymania jest iloczynem wskaźników cząstkowych pochodzących od wymienionych wyżej elementów.

4.3. Wyznaczenie współczynnika utrzymania dla opraw bez szyby

-Wskaźniki utrzymania od u1 do u6 przyjęto następująco:

u1 = 1,00 uzasadniając to tym, że aktualne warunki zasilania są bardzo stabilne a ponadto oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze impulsowe pracują stabilnie przy bardzo dużych odchyleniach od wartości nominalnej napięcia zasilającego, nawet do -50%

u2 = 0,95 uzasadniając to tym, że zastosowane elementy z których wykonane są: soczewki są stabilne w całym okresie eksploatacji oprawy,

$u_3 = 1,00$ uzasadniając to tym, że charakterystyka odbiciowa nawierzchni drogi nie ulega niekorzystnym zmianom, powodującym konieczność zwiększenia intensywności oświetlenia.

$u_4 = 1,00$ uzasadniając to tym, że wymagany parametr B10 dla min. 100 000 godzin eksploatacji gwarantuje niezmienną ilość aktywnych źródeł światła w przewidywanym czasie trwałości projektu. Oznacza sprawność 90% źródeł światła przez okres 25 lat.

$u_5 = 0,95$ uzasadniając to tym, że dla parametru L80 dla minimum 100 000 godzin eksploatacji tj. ok. 25 lat spadek strumienia oprawy w okresie trwałości projektu nie powinien przekroczyć 5%

$u_6 = 1,00$ uzasadniając to tym, że uszczelnione do IP66 źródła światła LED układami soczewkowymi nie będą podlegały zabrudzeniu poprzez wnikanie pyłów, do obszaru pomiędzy diodą LED a soczewką. Same soczewki nie będą również podlegały zabrudzeniu powodującemu zmniejszenie strumienia światła oprawy.

Stąd, równanie opisujące współczynnik utrzymania przyjmuje postać, jak poniżej:

$$u = u_1 \times u_2 \times u_3 \times u_4 \times u_5 \times u_6$$

$$u = 1 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 0,95 \times 1$$

współczynnik zapasu wyznaczony na potrzeby niniejszego projektu dla opraw bez dodatkowej szyby to: **$k = 0,9$** . Współczynnik zapasu jest odwrotnością wskaźnika utrzymania zatem: **$k = 1/0,9 = 1,11$**

4.4. Wyznaczenie współczynnika utrzymania dla opraw szybą zabezpieczającą

-Wskaźniki utrzymania od u_1 do u_6 przyjęto następująco:

$u_1 = 1,00$ uzasadniając to tym, że aktualne warunki zasilania są bardzo stabilne a ponadto oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze impulsowe pracują stabilnie przy bardzo dużych odchyleniach od wartości nominalnej napięcia zasilającego, nawet do -50%

$u_2 = 0,95$ uzasadniając to tym, że zastosowane elementy z których wykonane są: soczewki są stabilne w całym okresie eksploatacji oprawy,

$u_3 = 1,00$ uzasadniając to tym, że charakterystyka odbiciowa nawierzchni drogi nie ulega niekorzystnym zmianom, powodującym konieczność zwiększenia intensywności oświetlenia.

$u_4 = 1,00$ uzasadniając to tym, że wymagany parametr B10 dla min. 100 000 godzin eksploatacji gwarantuje niezmienną ilość aktywnych źródeł światła w przewidywanym czasie trwałości projektu. Oznacza sprawność 90% źródeł światła przez okres 25 lat.

$u_5 = 0,95$ uzasadniając to tym, że dla parametru L80 dla minimum 100 000 godzin eksploatacji tj. ok. 25 lat spadek strumienia oprawy w okresie trwałości projektu nie powinien przekroczyć 5%

$u_6 = 0,989$ uzasadniając to tym, że pomiędzy szybą ochroniającą a soczewkami, w pusta przestrzeń będą dostawały się trudno usuwalne pyły, pogarszające przeźroczystość układu optycznego. Nawet to niewielkie zabrudzenie, w wielkości 1,1% wpłynie niekorzystnie na dystrybucję strumienia światła oprawy.

Stąd, równanie opisujące współczynnik utrzymania przyjmuje postać, jak poniżej:

$$u = u_1 \times u_2 \times u_3 \times u_4 \times u_5 \times u_6$$

współczynnik zapasu wyznaczony na potrzeby niniejszego projektu **$k = 0,8$**

Współczynnik zapasu jest odwrotnością wskaźnika utrzymania zatem: **$k = 1/0,8 = 1,25$**

Obliczenia parametrów oświetleniowych należy wykonać za pomocą programu komputerowego wspomagającego obliczenia. Należy stosować oprawy w technologii LED o parametrach technicznych opisanych w dalszej części niniejszego opracowania.

Oświetlenie powinno być dostosowywane do wymogów norm dla ruchu drogowego, jednak w miejscach gdzie istnienie oświetlenia jest uzasadnione jedynie ze względu na mały ruch pieszcy oraz na ulicach gdzie przy nocnym obniżonym natężeniu ruchu, klasa oświetlenia może być obniżona. Przewiduje się sterowanie strumieniem świetlnym opraw obniżając go w okresie niskiego natężenia ruchu.

W tym celu każda oprawa oświetleniowa ma być wyposażona w autonomiczny układ sterujący, umożliwiający zmiany strumienia świetlnego oprawy w taki sposób, aby uzyskać założone oszczędności w zużyciu energii.

5. Opis techniczny

5.1. Opis stanu istniejącego

Istniejące oświetlenie drogowe na terenie Miasta Sandomierz zrealizowane jest na oprawach wyposażonych w źródła sodowe wysokoprężne i rtęciowe. Zainstalowana jest też niewielka ilość opraw LED. Przeznaczone do wymiany istniejące oprawy są w dużej części wyeksploatowane, o dość niskich parametrach technicznych i oświetleniowych.

Wysięgniki, na których są zainstalowane są oprawy posiadają ślady korozji.

5.2. Oprawy oświetleniowe

W ramach inwestycji ma zostać zainstalowanych łącznie **1501** szt. opraw oświetleniowych. Należy zastosować oprawy przyjęte do obliczeń, o parametrach opisanych w niniejszej specyfikacji.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego, czyli gwarantować wartości parametrów oświetleniowych, na poziomie nie mniejszym niż wymagania normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg.

W **punkcie 5.5 tabeli 8** przedstawione jest wstępne, zbiorcze zestawienie modernizowanych opraw oświetleniowych wraz z bilansem mocy przed i po modernizacji. Moce projektowanych opraw mogą odbiegać od przykładowych, przy czym należy mieć na uwadze, że suma mocy wszystkich opraw nie może być większa niż moc wskazana w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, jako moc graniczna, nieprzekraczalna.

5.3. Ogólne wymagania dotyczące opraw oświetleniowych

Ze względu na decydujące znaczenie kryterium energooszczędności, oświetlenie całego modernizowanego terenu należy zastosować oprawy ze źródłami światła LED, charakteryzującymi się cechami technicznymi i użytkowymi, jak poniżej:

- wysokiej skuteczności świetlnej źródeł LED, dzięki któremu można uzyskać wysoką sprawność systemu oświetleniowego,
- oprawy ze źródłami LED mają charakteryzować się wysoką trwałością i bezusterkową pracą.
- oprawy powinny charakteryzować wysokimi parametrami technicznymi, gwarantującymi wysoką szczelność układu optycznego i elektrycznego oraz ograniczać powstawanie ośnienia przykrego.
- oprawy powinny być wykonane z materiałów ekologicznych (z materiałów nadających się do powtórnego przerobu).

5.4. Szczegółowe wymagania techniczno-użytkowe dla opraw oświetleniowych

Wszystkie oprawy oświetlenia winny odpowiadać następującym wymaganiom ujętym w tabelach nr 4, 5 i 6 ustalających kryteria oceny zgodności treści oferty Wykonawcy z wymaganiami Zamawiającego, dotyczącymi oprawy oświetleniowej ulicznej i ozdobnej

Tabela nr 4.- Specyfikacja parametrów elektrycznych opraw

L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Moc zainstalowana wszystkich opraw oferowanych przez Wykonawcę (suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h)	Określona w ofercie Wykonawcy, nie wyższa niż 88,38 kW	Suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw określona przez Wykonawcę w ofercie, bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h, winna wynikać z wykonanych obliczeń fotometrycznych.

2.	Dobór oferowanych opraw w zgodności normą PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg.	Spełnienie wymagań normy PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg dla ulic objętych obliczeniami fotometrycznym lub równoważnego systemu odniesienia.	Obliczenia fotometryczne wykonane zgodnie z projektem, danymi wsadowymi – uzupełnione o pliki fotometryczne zastosowanych w obliczeniach opraw w formie bazy danych, umożliwiających na jej podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomaganie obliczeń w formacie eulumdat (.Ldt), winny spełniać wymagania normy PN-EN 13201 lub równoważnego systemu odniesienia.
3.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem.	$PF \geq 0,95$ ($\cos\varphi \geq 0,95$) lub $\tan\varphi \leq 0,325$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.
4.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu.	$PF \geq 0,94$ ($\cos\varphi \geq 0,94$) lub $\tan\varphi \leq 0,364$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.

Oprawy oświetlenia ulicznego winny odpowiadać następującym wymaganiom technicznym.

Tabela nr 5.- Specyfikacja opraw oświetlenia ulicznego

L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Konstrukcja oprawy.	Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewanego lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706: 2011 -Aluminium i stopy aluminium - Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia. Śruby mocujące wykonane ze stali nierdzewnej Niedopuszczane nitowanie elementów. Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowo oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy.	KT i próbki
3.	Montaż oprawy.	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie i na wysięgniku. Możliwość regulacji: Na słupie/wysięgniku o średnicach $\varnothing 48 - 60$ mm – regulacja w zakresie 0-90 ze stopniem 5°. Regulacja oprawy winna odbywać się za pomocą przegubu (zintegrowanego lub niezintegrowanego), umożliwiającego zmianę kąta oprawy w zakresie 0-90°, ze stopniem 5°.	KT i próbki
4.	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66. Dla opraw z szybą zabezpieczającą źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płycie ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z odpowiednim zasilaczem, który zabezpiecza tę funkcjonalność.	KT

5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
6.	Stopień szczelności komory osprzętu.	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
7.	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK08 (5J)	KT
8.	Trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy, potwierdzona raportem z badania LM80-08 zastosowanych źródeł światła LED dla temperatury $t_c = 105^{\circ}\text{C}$, wyliczona na okres prognozy, zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21	L80B10 - określona w ofercie Wykonawcy, ale min. 100 000 h.	Sprawozdanie badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. $T_s (T_c) = 55^{\circ}\text{C}$, 85°C oraz 105°C , wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, lub inny dokument równoważny.
9.	Zasilanie.	Napięcie nominalne: 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz.	KT
10.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć: 10kV	KT i próbki
11.	Temperatura barwowa źródeł światła.	4000° K - 5700 K $\pm 10\%$	KT i próbki
12.	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
13.	Sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem.	KT i próbki
14.	Zakres temperatury pracy.	Min: -40°C do +25°C	KT
15.	Współczynnik zniekształceń harmonicznego prądu.	THD \leq 8% dla punktu pracy oprawy	KT
16.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ulicznej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań
17.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową uliczną LED, tj.: <ul style="list-style-type: none"> na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10, na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, na obudowę oprawy. 	Okres min. 5 lat.	OW

Wymagane minimalne parametry techniczno-użytkowe opraw ozdobnych


Tabela nr 6.- Specyfikacja opraw ozdobnych

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1	Konstrukcja oprawy.	Oprawa ze źródłami światła LED, z układem optycznym, umieszczonymi w osłonie wspartej na czterech ramionach. Obudowa oprawy (korpus, podstawa montażowa, pokrywa, ramiona) wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium zgodna z PN-EN 1706: 2011 - Aluminium i stopy aluminium - Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia, zabezpieczonego galwanicznie przed wpływem warunków atmosferycznych, podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej. Diody zabezpieczone szybą hartowaną termicznie. Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy	KT i próbki
2.	Kolor oprawy.	- kolor czarny (np : lub RAL 9005)	KT
3.	Montaż oprawy.	Oprawy przeznaczone są do montażu nasadzanego bezpośrednio na słupie lub w jako oprawa zwieszana na specjalnym wysięgniku.	KT i próbki
4.	Kształt i Wymiary.	Wymiary oprawy: 1. H=760, z tolerancją + 40%, 2. L=440mm, z tolerancją + 40%. Przykładowy wygląd opraw: 	KT i próbki
5	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. Oprawa winna umożliwiać jednocześnie oświetlenie jezdni i chodnika zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13201 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66.	KT
6	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
7	Trwałość strumienia światła oprawy ozdobnej, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy.	L80B10 – min. 80 000 h, przy $t_a = 25^{\circ}\text{C}$ (temperaturze otoczenia).	KT
8	Stopień szczelności komory optycznej	Min. IP66	KT i próbki

9	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
10	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK09 (10J)	KT
11	Zasilanie.	Napięcie nominalne 230 V \pm 10% – 50Hz	KT
12	Ochrona przeciwprzepięciowa.	Ochrona przepięć 10kV/5kA.	KT i próbki
13	Temperatura barwowa źródeł światła	3000 ÷ 4000 K \pm 10%	KT i próbki
14	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
17.	Współczynnik zniekształceń harmonicznego prądu.	THD \leq 8% dla punktu pracy oprawy	KT
18.	Opcje sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT
19.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ozdobnej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań.
20.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową ozdobną LED, tj.: <ul style="list-style-type: none"> na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, na obudowę oprawy. 	Okres min. 5 lat.	OW

Parametry techniczno-użytkowe opraw parkowych zestawiono w tabeli poniżej:

Tabela nr 7.- Specyfikacja opraw parkowych

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1	Konstrukcja oprawy.	Oprawa oświetlenia parkowego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewanego lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706:2011 – Aluminium i stopy aluminium – Odlewy – Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia. Korpus oprawy malowana proszkowo w kolorze z palety RAL wskazanym przez Zamawiającego. Kołnierz oprawy wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na uszkodzenia mechaniczne. Oprawa wyposażona w płaską osłonę źródeł światła oraz soczewek wykonaną ze szkła hartowanego lub tworzywa sztucznego. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej. Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy	KT i próbki
2.	Kolor oprawy.	- kolor czarny (np : lub RAL 9005) lub srebrzysty (np. RAL9006)	KT
3.	Montaż oprawy.	Oprawa przeznaczona do montażu na szczycie słupa. Oprawa wyposażona w uchwyt umożliwiający dostosowanie go do montażu na istniejących słupach.	KT i próbki
4.	Kształt i Wymiary.	Wymiary oprawy: 3. H=180, z tolerancją + 40%, 4. L=470mm, z tolerancją + 40%. Przykładowy wygląd opraw: 	KT i próbki
5	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. Oprawa winna umożliwiać jednocześnie oświetlenie jezdni i chodnika zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13201 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66.	KT
6	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
7	Trwałość strumienia światła oprawy ozdobnej, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy.	L80B10 – min. 80 000 h, przy $t_a = 25^{\circ}\text{C}$ (temperaturze otoczenia).	KT
8	Stopień szczelności komory optycznej	Min. IP66	KT i próbki

9	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
10	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK09 (10J)	KT
11	Zasilanie.	Napięcie nominalne 230 V \pm 10% – 50Hz	KT
12	Ochrona przeciwprzepięciowa.	Ochrona przepięć 10kV/5kA.	KT i próbki
13	Temperatura barwowa źródeł światła	3000 ÷ 4000 K +/- 10%	KT i próbki
14	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
17.	Współczynnik zniekształceń harmonicznego prądu.	THD \leq 8% dla punktu pracy oprawy	KT
18.	Opcje sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT
19.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ozdobnej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań.
20.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową ozdobną LED, tj.: <ul style="list-style-type: none"> • na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji • na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, • na obudowę oprawy. 	Okres min. 5 lat.	OW

Wszystkie wskazane w tabeli wartości należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego.

Legenda użytych skrótów w tabelach:

Oznakowanie ENEC - European Norms Electrical Certification - jednolity na całą Europę znak bezpieczeństwa dla produktów elektrycznych. Produkty oznaczone znakiem ENEC nie muszą już być akceptowane w innym kraju europejskim. ENEC to najbardziej prestiżowym ogólnoeuropejskim znakiem certyfikacyjnym, potwierdzającym zgodność wyrobu z odpowiednimi europejskimi normami EN, dotyczącymi bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego, w tym sprzętu oświetleniowego i wyrobów AGD. Ponadto znak ENEC informuje, że produkt spełnia wymagania co najmniej zbieżne ze standardem ISO 9001, a zakład produkcyjny wyrobów oznakowanych znakiem ENEC jest poddawany dodatkowej inspekcji (jest to dodatkowa gwarancja jakości).

KT – karta katalogowa, specyfikacje techniczne lub inny dokument równoważny producenta oprawy oświetleniowej i producenta zasilacza oprawy, które posiadają niezbędne dane do potwierdzenia wymaganych dla nich parametrów i cech, zwanych w skrócie parametrami techniczno-użytkowymi, określonych odpowiednio w tabeli numer II załącznika nr 1 do SIWZ i w tabeli numer III załącznika nr 1 do SIWZ. Wykonawca winien potwierdzić autentyczność dostarczanych dokumentów w ramach KT poprzez zapis na każdej stronie dokumentów: „Za zgodność z oryginałem”.

OW – oświadczenie Wykonawcy, dotyczące minimalnej gwarancji producenta na oferowane oprawy oświetleniowe (uliczne i ozdobne), w zakresie odpowiadającym wymaganiom SIWZ.

Definicje użytych określeń:

Moc nominalna zasilacza oprawy - moc maksymalna zasilacza oprawy przed jego zaprogramowaniem nie uwzględniająca jego sprawności.

Moc rzeczywista oprawy inaczej moc zainstalowana oprawy - moc oprawy po zaprogramowaniu zasilacza na moc wynikającą z obliczeń fotometrycznych z uwzględnieniem sprawności zasilacza, rozumianej jako stosunek mocy zasilacza oddawanej na jego wyjściu, do mocy pobranej z sieci energetycznej.

PF - skrót od ang. Power Factor. Po polsku PF, to współczynnik mocy. Dla przebiegów harmoniczych to $\cos\phi$. Dopuszczalne oznaczenia to np. λ . Równoważnym dla PF jest $\tan\phi$.

5.5. Zestawienie opraw przed i po modernizacji

Tabela nr 8.

Lp	Oprawa	Przed modernizacją			Po modernizacji		
		ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa HST 70 W	502	83	41,67	0	83	0,00
2	Sodowa HST 150 W	829	176	145,90	0	176	0,00
3	Sodowa HST 250 W	88	285	25,08	0	285	0,00
4	Rtęciowa HME 125W	19	137	2,60	0	137	0,00
5	Rtęciowa HME 250W	24	265	6,36	0	265	0,00
6	LED 36W	1	36	0,04	0	36	0,00
7	LED 84W	38	84	3	0	84	0,00
8	LED Ozdobna 26W	0	26	0	12	26	0,31
9	LED Ozdobna 32W	0	32	0	41	32	1,31
10	LED Ozdobna 43W	0	60	0	76	43	3,27
11	LED Ozdobna 60W	0	16	0	16	60	0,96
12	LED Parkowa 27W	0	27	0	252	27	6,80
13	LED 25W	0	25	0	11	25	0,28
14	LED 32W	0	32	0	127	32	4,06
15	LED 38,5W	0	39	0	44	39	1,69
16	LED 41,5W	0	42	0	98	41,5	4,07
17	LED 47,5W	0	48	0	93	47,5	4,42
18	LED 54W	0	54	0	106	54	5,72
19	LED 61W	0	61	0	84	61	5,12
20	LED 75W	0	75	0	11	75	0,83
21	LED 84W	0	84	0	9	84	0,76
22	LED 90W	0	90	0	325	90	29,25
23	LED 99W	0	99	0	179	99	17,72
24	LED 106W	0	106	0	17	106	1,80
	RAZEM:	1 501		224,84	1 501		88,38

5.6. Redukcja mocy w oprawach oświetleniowych

Każda oprawa musi być wyposażona moduł pozwalający na bezprzewodową radiową komunikację z systemem sterowania i monitoringu. Indywidualnie każda z opraw powinna być w sposób ciągły monitorowana i musi mieć możliwość zdalnej redukcji strumienia świetlnego w dowolnym czasie. W przypadku awarii lub braku komunikacji z systemem monitoringu i zarządzania, oprawy mają działać zgodnie z ostatnio zaprogramowanym scenariuszem.

5.7. Przewody zasilające oprawy

- zgodne z normą PN-EN 50525-1:2011
- żyły miedziane jednodrutowe wg. PN-HD 383 S2 klasy 1 YDY lub YDYp
- izolacja polwinitowa o napięciu przebicia 750 V

5.8. Wysięgniki

- rura stalowa ocynkowana
- średnica 6/4 cala
- grubość ścianki do 5 mm
- długość wysięgu min. 1,0 m, kąt rozwarcia zgodnie z obliczeniami fotometrycznymi

5.9. Gniazda bezpiecznikowe kompletne

Gniazda bezpiecznikowe wyposażone w zabezpieczenie topikowe, instalacyjne szybkie 4A służące do zabezpieczenia opraw oświetleniowych mocowanych do zacisku prądowego izolowanego.

5.10. Gniazda do zasilania oświetlenia świątecznego

Dla wybranych opraw oświetleniowych (wyspecyfikowanych w załączniku nr 3 do SIWZ) należy zainstalować i zasilć gniazda (standard Wieland, Wago lub równoważny) umożliwiające podłączenie opraw świątecznych. Wtyczki do zainstalowanych gniazd Wykonawca przekaże Zamawiającemu. Instalacja gniazd nie może powodować utraty gwarancji na zainstalowany sprzęt oświetleniowy. Przez instalację Wykonawca uzgodni z Zamawiającym ostateczną lokalizację instalowanych gniazd.

5.11. System sterowania

System musi spełniać następujące parametry:

1. Jest systemem otwartym, dopuszczającym stosowanie opraw różnych producentów
2. System jest oparty na komunikacji GSM. Komunikacja musi odbywać się w paśmie otwartym, dostępnym dla wielu operatorów. Obecność w pobliżu innych systemów wykorzystujących komunikację radiową nie może mieć wpływu na skuteczność transmisji danych na potrzeby systemu sterowania oświetleniem.
3. Wymagana jest pełna dwukierunkowość transmisji punktów zbiorczych lub serwera z oprawami.
4. Oprawa po utracie komunikacji z centralnym serwerem pracuje w ostatnim realizowanym profilu sterowania. Po uzyskaniu ponownego połączenia oprawa powraca do stanu przed utratą połączenia, jest w pełni sterowalna i nie wymaga ponownego zaprogramowania.
5. Elementy systemu muszą komunikować się z centralnym serwerem za pomocą komunikacji GSM.
6. Interfejs oprogramowania systemu - musi komunikować się z użytkownikiem w języku polskim. Dostęp do interfejsu musi być dostępny z komputera, smartfonu, tabletu lub innego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu oraz przeglądarkę internetową. Dostęp do oprogramowania musi być zabezpieczony podwójnym logowaniem i hasłem (2FA). Uwierzytelnienie powinno się odbywać w dwóch etapach: wpisania poprawnego identyfikatora użytkownika i hasła, a następnie podanie kodu, do którego dostęp posiada tylko właściwy posiadacz konta w serwisie z odpowiednio przydzielonymi uprawnieniami.
7. Wszystkie elementy systemu muszą mieć stopień szczelności równy lub wyższy od IP65, temperaturę pracy z minimalnego zakresu od -20C do 50C, wszystkie elementy systemu muszą być odporne na promieniowanie UV.
8. System musi zapewniać zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.
9. Sterowniki opraw muszą być zabezpieczone przeciw przepięciami do 10kV.
10. System musi się komunikować z różnymi systemami zasilaczy stosowanych w oprawach LED ze ściemnianiem, minimalne wymagania to sterowanie sygnałem 0-10V lub DALI, zakres sterowania od 0% do 100% strumienia świetlnego.
11. System musi mierzyć następujące parametry:
 - elektryczne: moc czynna, prąd, współczynnik mocy
 - parametry zasilania: bieżące napięcie, średnie napięcie, zaniki napięcia
 - czasu: czas załączenia opraw, czas świecenia
 - opraw: utraty łączności, temperatury oprawy,
12. System musi być wyposażony w następujące możliwości sterowania:
 - włączanie i wyłączanie opraw na podstawie: czasu, kalendarza, poziomu natężenia oświetlenia dziennego,

- załączanie i wyłączanie oraz redukcja mocy dla grup opraw oświetleniowych,
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- generowanie raportów zużycia energii, raportów błędów i innych raportów z mierzonych parametrów przez system sterowania,
- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu z możliwością zmiany w dowolnym momencie.

13. System musi zapewniać zdalną aktualizację oprogramowania.

System musi rejestrować dane z opraw z całej historii pracy systemu.

6. Dokumenty służące do oceny parametrów techniczno-użytkowych

6.1. Wymagane dokumenty dotyczące opraw

Sposób wykazania, że oferowane oprawy do wykonania modernizacji oświetlenia w Mieście Sandomierzu odpowiadają wymaganiom Zamawiającego, Wykonawca w winien:

- wykazać, że zainstalowania moc wszystkich oferowanych opraw (suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h) jest nie większa niż **88,38kW**;
- wykazać, że oferowane oprawy oświetleniowe spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego, czyli gwarantują osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych, na poziomie nie mniejszym niż wymagania normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg, sporządzając w tym celu obliczenia fotometryczne oświetlenia dróg i ulic dla wszystkich sytuacji oświetleniowych zawartych w obliczeniach stanowiących zawartość niniejszego dokumentu. Wraz z obliczeniami fotometrycznymi Wykonawca składa dane techniczne właściwości opraw – rozsyły fotometryczne opraw oświetleniowych – w formie bazy danych (w formacie eulumat - .ldt), umożliwiające na ich podstawie dokonanie weryfikacji wyliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnie dostępnym programie komputerowym.
- Obliczenia fotometryczne winny zawierać:**
 - parametry drogi, stanowiska,
 - luminancję [L1 i L2] lub natężenie w odniesieniu do obserwatora 1 i 2 (tabele rozkładu luminancji i natężenia w formie liczbowej),
 - podsumowanie rezultatów obliczeń luminancji i natężenia,
 - oślnienie [TI],
 - równomierność oświetlenia [Uo i UI],
 - współczynnik oświetlenia otoczenia [EIR],
 - współczynnik utrzymania, zgodnie z metodyką wyliczenia, tj.:
 - dla opraw bez dodatkowej szyby ochraniającej soczewkowy układ optyczny, który powinien mieć stopień ochrony min. IP 66 - o wartości **maksymalnej 0,9**,
 - dla opraw z szybą ochraniającą soczewkowy układ optyczny - o wartości **maksymalnej 0,8**.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę oprawy oświetleniowe LED, spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania, spełnienia wymagań, poprzez wykonanie i załączenie do oferty obliczeń fotometrycznych oświetlenia dróg i ulic, zawierających wszystkie elementy zawarte w obliczeniach, stanowiących zawartość załącznika nr 2 do SIWZ. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w założeniach projektowych Zamawiającego, tj. identyczna geometria dróg i usytuowania słupów, identyczny poziom współczynnika zapasu (ew. odwrotności - wskaźnika utrzymania), parametrów rodzaju nawierzchni, parametrów – położenia obserwatorów, oraz wydruki muszą zawierać wszystkie wyliczone parametry dla punktów zgodnie z siatką obliczeniową Zamawiającego.

W celu zapewnienia możliwości porównania parametrów opraw, w obliczeniach należy podawać identyczne położenia punktu świetlnego, jak w zawartych w „Opisie wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierza” obliczeniach fotometrycznych, niezależnie od sposobu fotometrowania oprawy, tzn. bez względu na to, czy w fotometrowaniu oprawy uwzględniana jest wielkość oprawy, czy cała oprawa jest prezentowana, jako punkt świetlny. Obliczenia wykonane w sposób uniemożliwiający porównanie będą skutkować odrzuceniem oferty.

Wraz z obliczeniami fotometrycznymi Wykonawca składa dane techniczne właściwości opraw – rozsyły fotometryczne opraw oświetleniowych – w formie bazy danych (w formacie eulumdat - .ldt), umożliwiające na ich podstawie dokonanie weryfikacji wyliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnie dostępnym programie komputerowym. Dane fotometryczne stanowią integralną część obliczeń fotometrycznych.

d) PF zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego wstępnym zaprogramowaniem: $\geq 0,95$;

e) PF zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu: $\geq 0,94$, co powoduje konieczność uwzględnienia w obliczeniach fotometrycznych opraw oświetleniowych o odpowiednim strumieniu źródeł światła i mocy, spełniających ten warunek;

f) Trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy, potwierdzona raportem z badania LM80-08 zastosowanych źródeł światła LED dla temperatury mierzonej na płycie montażu diody LED oznaczanej, **jako $t_c = 105^\circ\text{C}$** , wyliczona na okres prognozy, zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21.

g) Dokumentem wymaganym dla potwierdzenia trwałości strumienia światła oprawy ulicznej L80B10 jest raport z badania LM-80-08 dla temp. $T_c = 55^\circ\text{C}$, 85°C oraz 105°C wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, w którym temperatura 105°C odzwierciedla trwałość strumienia światła oprawy ulicznej. Raport sporządzony w języku obcym jest składany wraz z tłumaczeniem na język polski.

7. Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, nie później niż w dniu przekazania terenu wykonywania prac, Wykonawca jest zobowiązany podpisać z PGE Dystrybucja S.A. „Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego” regulującego warunki współpracy i odpłatności za świadczone usługi”, oraz przedłożyć je Zamawiającemu.

Zgodnie z wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. warunkami modernizacji istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Sandomierz prace modernizacyjne w instalacjach oświetleniowych skojarzonych z liniami linii napowietrznej nN należy prowadzić w technologii prac pod napięciem. Wykonawca odpowiada za utrzymanie oświetlenia ulicznego w ruchu tj. prawidłowe jego działanie od przekazania terenu wykonywania prac dotyczących instalacji przedmiotu dostawy do odbioru końcowego.

Zdemontowane nadające się do ponownego wykorzystania oprawy, materiały i urządzenia Wykonawca na swój koszt winien spakować w opakowania kartonowe oraz przewieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego na terenie Miasta Sandomierz. Każdorazowe przekazanie zdemontowanych opraw materiałów lub urządzeń zostanie potwierdzone protokołem zdawczo-odbiorczym podpisanym przez Zamawiającego.

Zdemontowane nienadające się do ponownego użytku źródła światła, oprawy, materiały Wykonawca przekaże do utylizacji na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do rozliczenia się

z powyższej czynności z Zamawiającym poprzez przedłożenie w dniu odbioru końcowego oświadczenia o dokonaniu unieszkodliwienia tych materiałów.

8. Zasilanie obwodów oświetleniowych linii napowietrznych

Montowane oprawy należy zasilć w taki sam sposób jak oprawy demontowane, zachowując zastosowany system ochrony przeciwprzepięciowej.

8.1.1. Punkty świetlne.

Wymieniane oprawy oświetleniowe należy zasilć od złącza bezpiecznikowego przewodem YDY 2x2,5mm² dla linii kablowych i 2x2,5mm² dla linii napowietrznych

Dla linii napowietrznej nieizolowanej zabezpieczyć złączem przystosowanym do montażu na linii napowietrznej nie izolowanej z wkładką topikową cylindryczną gG/gL o wymiarach 10/38mm lub równoważną.

Dla linii napowietrznej izolowanej AsXSn zabezpieczyć złączem przystosowanym do montażu na linii napowietrznej izolowanej z wkładką topikową cylindryczną gG/gL o wymiarach 10/38mm lub równoważną.

Dla linii kablowej złączem przystosowanym do montażu we wnękach słupowych z wkładką topikową cylindryczną gG/gL o wymiarach 10/38mm lub równoważną.

9. Modernizacja układów pomiarowych

9.1. Zakres modernizacji:

Przebudowie podlegają układy pomiarowe oraz sterujące oświetleniem drogowym usytuowane w rozdzielniach nn. stacji transformatorowych będących własnością PGE Dystrybucja S.A. W zakresie przebudowy układy pomiarowe oraz sterujące oświetleniem drogowym zostaną zainstalowane w samodzielnych szafach zamontowanych na żerdzi napowietrznej stacji transformatorowej bądź w samodzielnych szafach na fundamentach prefabrykowanych w obrębie opaski wewnętrznej stacji transformatorowej. W sytuacjach posadowienia stacji transformatorowej na działkach prywatnych i ograniczonego prawa dostępu do tych urządzeń, szafka z układem pomiarowym i sterującym powinna zostać zamontowana na słupie energetycznym w przypadku linii oświetleniowej napowietrznej, bądź umieszczona w pasie drogowym w przypadku linii oświetleniowej wykonanej kablem ziemnym.

9.1.1. Sposób zasilania szafki:

a) szafka na żerdzi stacji transformatorowej:

Wszystkie szafki z układami pomiarowymi i sterującymi zasilć trójfazowo przewodem AsXSn 4x25 mm², w miarę możliwości, z oddzielnych podstaw nn. rozdzielnic stacyjnych. W sytuacji braku wolnych podstaw, w miejscu zdemontowanego układu pomiarowego i sterującego w rozdzielni stacyjnej zabudować rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00, z którego wykonać zasilanie szafki. Rozłącznik RBK-00 zasilć bezpośrednio z szyn rozdzielni nn. przewodem LY 16 mm². Przyłącze do szafki należy poprowadzić w rurze ochronnej typu BE o średnicy 50 mm i wprowadzić do szafki od dołu poprzez dławnice o odpowiednim stopniu IP. Rura ochronna w której będzie poprowadzone przyłącze musi być bezwzględnie odporna na promieniowanie UV i jej certyfikat musi być elementem dokumentacji powykonawczej. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie kolanek lub poprzez obkurczenie rury termokurczliwej z wykorzystaniem palczatki. Rury do konstrukcji i żerdzi stacji mocować za pomocą odpowiednich uchwytów do rur osłonowych, a uchwyty mocować z wykorzystaniem taśmy stalowej. Szafki do żerdzi stacji mocować za pomocą odpowiednich uchwytów z płaskownikiem przeznaczonych do montażu szafek.

b) szafka na słupie energetycznym:

Wszystkie szafki z układami pomiarowymi i sterującymi zasilić trójfazowo przewodem AsXSn 4x25 mm² bezpośrednio z linii napowietrznej nn. Przyłącze do szafki należy poprowadzić w rurze ochronnej typu BE o średnicy 50 mm i wprowadzić do szafki od dołu poprzez dławnice o odpowiednim stopniu IP. Rura ochronna w której będzie poprowadzone przyłącze musi być bezwzględnie odporna na promieniowanie UV i jej certyfikat musi być elementem dokumentacji powykonawczej. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie kolanek lub poprzez obkurczenie rury termokurczliwej z wykorzystaniem palczatki. Rury do słupa mocować za pomocą odpowiednich uchwytów do rur osłonowych, a uchwyty mocować z wykorzystaniem taśmy stalowej. Szafki do słupa mocować za pomocą odpowiednich uchwytów z płaskownikami przeznaczonych do montażu szafek.

c) szafka na fundamencie prefabrykowanym:

Wszystkie szafki z układami pomiarowymi i sterującymi zasilić trójfazowo YAKXs 4x25 mm², w miarę możliwości, z oddzielnych podstaw nn. rozdzielnic stacyjnych. W sytuacji braku wolnych podstaw, w miejscu zdemontowanego układu pomiarowego i sterującego na ścianie wewnątrz stacji transformatorowej zabudować rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00, z którego wykonać zasilanie szafki. Rozłącznik RBK-00 zasilić bezpośrednio z szyn rozdzielni nn. kablem YAKXs 4x25 mm². Przyłącze do szafki należy poprowadzić kanałem kablowym i poprzez fundament prefabrykowany wprowadzić do szafki od dołu.

10. Zasilanie obwodów:

10.1. Sposób zasilania obwodów napowietrznych:

Obwody napowietrzne oświetleniowe zasilić przewodem AsXSn 25 mm² poprowadzonym w rurze ochronnej typu BE o średnicy 50 mm i wyprowadzonym od dołu szafki poprzez dławnice o odpowiednim stopniu IP. Rura ochronna musi być bezwzględnie odporna na promieniowanie UV i jej certyfikat musi być elementem dokumentacji powykonawczej. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie kolanek lub poprzez obkurczenie rury termokurczliwej z wykorzystaniem palczatki. Rury do żerdzi stacji transformatorowej lub do słupa mocować za pomocą odpowiednich uchwytów do rur osłonowych, a uchwyty mocować z wykorzystaniem taśmy stalowej.

10.2. Sposób zasilania obwodów kablowych:

Istniejące kable obwodów oświetleniowych wyprowadzić ze stacji transformatorowych i wprowadzić poprzez fundament prefabrykowany do szafki i poszczególne obwody oświetleniowe zasilić z rozłączników RBK-00.

10.3. Budowa oraz wyposażenie szafek pomiarowo-sterujących:

Obudowy wykonane jako dwukomorowe z niezależnymi drzwiczkami z tworzywa termoutwardzalnego, lakierowane, odporne na promieniowanie UV, II klasa ochronności przeciwporażeniowej, IK 10, IP 44.

a) część pomiarowa:

- tablica licznikowa 3-faz.,
- rozłącznik RBK-00 przystosowany do plombowania.

b) część sterująca:

- rozłącznik np. E-203 umożliwiający odłączenie napięcia w części sterowniczej,
- zabezpieczenie zegara sterującego np. CLS 6A o charakterystyce B,
- zegar sterujący z synchronizacją GPS,
- stycznik,

- przełącznik pracy: sterowanie ręczne/sterowanie automatyczne,
- zabezpieczenie przedlicznikowe wyłącznik o charakterystyce C
- obwody oświetleniowe zabezpieczone wyłącznikami charakterystyce C
- układ ograniczający prąd rozruchu (soft start)
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe o charakterystyce B+C
- listwa zaciskowa.

Obwody prądowe, zgodnie z obowiązującą instrukcją w PGE., wykonać przewodem LgY o przekroju 10 mm², obwody sterujące wykonać przewodem LgY o przekroju 2,5 mm².

Drzwiczki części pomiarowej muszą być przystosowane do zamknięcia kłódką energetyczną stosowaną na terenie PGE Dystrybucja S.A Rejon Energetyczny Staszów. Drzwiczki części pomiarowej muszą być przystosowane do zamknięcia kłódką energetyczną bądź w sposób inny wskazany przez zamawiającego na etapie budowy.

10.4. Uziemienie.

Projektować szafki oświetleniowe napowietrzne w II klasie ochrony przeciwporażeniowej

Dla szafek kablowych na fundamentach prefabrykowanych należy wykonać uziemienie o wartości rezystancji $R \leq 10 \Omega$ i połączyć z listwą szafki. Po wykonaniu pomiarów sprawdzających uzyskanie wymaganej wartości uziemienia, uziemienie to połączyć z uziemieniem roboczym stacji transformatorowej.

10.5. Ochrona od porażen.

Na linii napowietrznej zachować istniejącą ochronę przeciwprzepięciową. W szafach oświetleniowych należy zastosować ograniczniki przepięć typu B + C zabezpieczające obwody oświetleniowe.

Ochronę przy dotyku pośrednim należy stosować w elektroenergetycznych liniach napowietrznych i kablowych niskiego napięcia wtedy, gdy na częściach przewodzących dostępnych i częściach obcych można spodziewać się pojawienia, w wyniku uszkodzenia izolacji doziemnej, utrzymujących się długotrwale napięć dotykowych większych od 50V.

Nie wymaga się stosowania ochrony przy dotyku pośrednim następujących części przewodzących dostępnych i połączonych z nimi części obcych:

- a) Dostępnych odcinków rur metalowych lub innych osłon przewodzących o długości do 2,5 m chroniących przewody od uszkodzeń mechanicznych,
- b) Dostępnych odcinków rur metalowych lub innych osłon przewodzących chroniących kable wprowadzone na słupy albo inne konstrukcje linii, jeżeli te słupy albo konstrukcje nie podlegają ochronie przed dotykiem pośrednim,
- c) Ochroną przy dotyku pośrednim należy w liniach napowietrznych i kablowych niskiego napięcia realizować przez samoczynne wyłączanie zasilania.
- d) dla urządzeń elektrycznych zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych elektroenergetycznych linii niskiego napięcia i zasilanych z tych linii stosować ochronę przez separację elektryczną, zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacją równoważną oraz ochronę przez zastosowanie obwodów SELV lub PELV.
- e) Projektant ma wiedzę, uprawnienia oraz pełną swobodę przyjmowania rozwiązań, które są zgodne z systemem prawnym, t.j. Ustawami, Rozporządzeniami, Polskimi Normami przenoszącymi normy europejskie oraz uznanych zasadach wiedzy technicznej.

10.6. Kompensacja energii biernej.

Oprawy LED użyte do modernizacji oraz rozbudowy oświetlenia drogowego powinny być wyposażone w zasilacze o parametrach PF określonych w tabeli nr 5 dla całego zakresu mocy biernej w całym zakresie pracy, tzn. również w czasie redukcji mocy oprawy. Jeżeli nie zostanie

zapewniona kompensacja energii biernej w oprawach do poziomu określonego przez warunki przyłączeniowe, tj. dla mocy biernej indukcyjnej maksymalnie $0,2 < \text{tg}\phi \leq 0,4$ oraz bez mocy biernej pojemnościowej, bezwzględnie musi zostać dokonana kompensacja grupowa energii biernej w szafkach sterujących oświetleniem drogowym.

Warunkiem odbioru robót jest wykonanie pomiarów i dostarczenie wyników w formie papierowej potwierdzających, że energia bierna pojemnościowa została całkowicie skompensowana, a energia bierna indukcyjna nie przekracza dopuszczalnej wartości ($\text{tg}\phi \leq 0,4$)

Pomiary należy wykonać w czasie 15 minut w sytuacji, gdy oprawy świecą mocą maksymalną, czyli 100%. Urządzenia kompensacji grupowej zamontować w części sterującej szafki bądź, o ile takiej możliwości nie będzie, wykonać jako dodatkowy człon kompensacyjny.

10.7. Zakres uzgodnień przed wykonaniem przebudowy.

Przebudowę układów pomiarowych oraz sterujących związanych z wewnętrznymi stacjami transformatorowymi należy uzgodnić z Rejonem Energetycznym odpowiednim dla położenia instalacji, w zakresie miejsca posadowienia szafki na fundamencie prefabrykowanym w obrębie stacji lub na słupie dystrybucyjnym oraz sposobu jej zasilania, a także w zakresie podanych warunków technicznych modernizacji oświetlenia drogowego wydanych przez OSD. Uzgodnienie to może wymagać uzyskanie aktualnych map działek z uzbrojeniem terenu. Na mapach należy zaznaczyć miejsce posadowienia szafki kablowej oraz określić sposób zasilania.

11. Dokumentacja powykonawcza

Na każdy przebudowany układ pomiarowy oraz sterujący należy wykonać dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza będzie zawierała:

- schemat jednokreskowy obwodów oświetleniowych w zakresie stacji transformatorowej z zaznaczonymi oprawami oświetleniowymi. Należy na schemacie określić typ i moc opraw;
- obliczenia mocy opraw obwodów oświetleniowych;
- obliczenia w zakresie doboru zabezpieczeń obwodów oświetleniowych;
- schemat ideowy powykonawczy szafki oświetleniowej;
- protokoły z przeprowadzonych pomiarów rezystancji przewodów i kabli, rezystancji uziemień;
- protokoły z pomiarów mocy zainstalowanej modernizowanych obwodów wraz oraz pomiarami współczynnika mocy $\cos \phi$;
- protokoły pomiarów parametrów fotometrycznych dla zmodernizowanych wybranych odcinków dróg;
- deklaracje zgodności z obowiązującymi normami zastosowanych materiałów;
- uprawnienia budowlane kierownika budowy wraz z potwierdzeniem członkostwa we właściwej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

12. Odbiory.

Po wykonaniu modernizacji układów pomiarowych i sterujących, całość robót należy zgłosić do odbioru końcowego we właściwym dla miejsca instalacji Rejonie Energetycznym. Wraz ze zgłoszeniem do odbioru należy dostarczyć kompletną dokumentację powykonawczą.

13. Uwagi końcowe.

- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, przepisami BHP, a nade wszystko, zgodnie z obowiązującą ustawą Prawo budowlane.
- Materiały, z demontażu których własnością jest PGE Dystrybucja przekazać do właściwego Rejonu Energetycznego. Wyniesienie układów pomiarowych i sterujących ze stacji transformatorowych dokonywać w uzgodnieniu z właściwym Rejonem Energetycznym, na

warunkach określonych przez ten Rejon Energetyczny.

- Teren budowy przed odbiorem końcowym należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywa ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót.
- Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.
- Zdemontowane elementy oświetlenia drogowego których właścicielem jest PGE Dystrybucja należy (po uprzednim zgłoszeniu) protokolarnie przekazać do PGE Dystrybucja Oddział w Staszowie.

14. Podstawa opracowania

- umowa i uzgodnienia z inwestorem
- warunki techniczne i dane techniczne
- inwentaryzacja z natury istniejącego oświetlenia ulicznego (oprawy i pkt. zapalania)

15. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

Ustawy:

- Ustawa z 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, tekst jednolity Dz. U. 2015 r. poz. 460 z 31 marca 2015 r.)
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2019, poz. 1186)
- Ustawa z 29 stycznia 2004 r.- Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2018 r. poz. 1986 z późn. zm.)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 z późn. zmianami) § 109. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2016 r.,

Normy:

- PN-EN 13201:2016 1÷5 Oświetlenie Dróg

16. Załączniki

- Specyfikacja materiałów i dostaw,
- Mapa wektorowa zakresu inwestycji,
- Obliczenia fotometryczne

SPECYFIKACJA MATERIAŁÓW I DOSTAW

MODERNIZACJI OŚWIETLENIA DROGOWEGO NA TERENIE MIASTA SANDOMIERZ

Inwestor:
Miasto Sandomierz
Pl. Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz
Województwo świętokrzyskie

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji materiałów i dostaw (ST) są wymagania ogólne dotyczące dostawy i instalacji urządzeń oświetlenia drogowego w Mieście Sandomierz.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja materiałów i dostaw (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji dostawy i instalacji urządzeń oświetlenia drogowego przy drogach krajowych, wojewódzkich, miejskich i gminnych.

1.3. Zakres instalacji objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia dostawy i instalacji urządzeń oświetlenia drogowego przy drogach publicznych istniejących, wspólnie dla instalacji objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

D-07.07.01 Oświetlenie dróg

1.4. Kody CPV

W robotach modernizacji oświetlenia ulicznego objętych opracowaniem występują kody CPV: słownictwo główne

CPV 31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe

CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego,

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego,

CPV 71355200-3 Wykonywanie badań.

1.5. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco

1.5.1. Chodnik – wyznaczony pas terenu przyjezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony

1.5.2. Droga – wyznaczony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.5.3. Dziennik instalacji – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu instalacji oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania prac.

1.5.4. Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów

1.5.5. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.5.6. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania prac, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru

1.5.7. Projektant – uprawniona osoba fizyczna lub prawna będąca autorem dokumentacji projektowej

1.5.8. Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja inwestycji budowlanej

1.5.9. Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

1.5.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia

1.5.11. Odpowiednia (bliska) zgodność

- zgodność wykonywanych prac z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju prac budowlanych w warunkach zakłóceń.

1.5.12. Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodyki badań dla potwierdzenia tych wymagań.

1.5.13. Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

1.5.14. Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące instalacji

Wykonawca instalacji jest odpowiedzialny za jakość jej wykonania oraz za zgodność z projektem, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.6.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren instalacji wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz egzemplarz "Opisu wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz" i ST.

1.6.2. Dokumentacja instalacji.

Dokumentację instalacji stanowią:

- dziennik instalacji,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz instalacji zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. . Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

1.6.3. Zgodność instalacji z dokumentacją projektową i ST

"Opis wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz", ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całym projekcie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonana instalacja i dostarczone materiały będą zgodne z "Opisem wymagań dotyczących wy-

dajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz", wymogami przetargowymi i ST.

W przypadku, gdy materiały lub instalacja nie będą w pełni zgodne z "Opisem wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz", wymogami przetargowymi lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a instalacja wykonana ponownie na koszt Wykonawcy,

1.6.4. Zabezpieczenie terenu instalacji

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie wykonywania prac, w sposób określony w D-00.00.00., w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznej instalacji.

Przed przystąpieniem do instalacji Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia instalacji w okresie trwania prac.

W czasie wykonywania prac Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt zabezpieczenia terenu prac nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania prac instalacyjnych

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia prac wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego,

W okresie trwania budowy i wykańczania prac Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren prac i wykopy w stanie bez wody stojącej.
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a. Zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b. Zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c. Możliwości powstania pożaru.

1.6.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji prac albo przez personel Wykonawcy.

1.6.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie natężeniu więk-

szym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do prac będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie prac, a po zakończeniu ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie dla środowiska naturalnego, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.6.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

1.6.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji instalacji Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z instalacją i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas jej wykonywania.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

W dniu wprowadzenia na teren instalacji Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru, projektanta i nadzór autorski.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu instalacji.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały do czasu gdy będą one potrzebne do instalacji były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu instalacji w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem instalacji w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych instalacji. Sprzęt używany do instalacji powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie instalacji, zgodnie z zasadami określonymi w projekcie, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania instalacji ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych instalacji i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie instalacji zgodnie z zasadami określonymi w projekcie, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu instalacji.

5. WYKONANIE INSTALACJI

5.1. Ogólne zasady wykonania instalacji

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie instalacji zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych instalacji, za ich zgodność z "Opisem wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności modernizowanego systemu oświetlenia drogowego na terenie Miasta Sandomierz" i wymaganiami ST.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów instalacji będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, projekcie i w ST, a także w normach i wytycznych.

Prace na liniach napowietrznych OSD należy prowadzić w technologii PPN, przy udziale przeszkolonych załóg posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Koszty dopuszczeń do pracy należy uwzględnić w ofercie.

Jeżeli w trakcie wykonywania modernizacji znajdzie się element, który nie nosi znamion zużycia wymagającego modernizacji lub wymiany a został do takich prac zakwalifikowany w projekcie, należy każdorazowo uzgodnić z Inspektorem nadzoru, jakie zabiegi należy wykonać na danym elemencie instalacji.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania instalacji. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI INSTALACJI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości instalacji

Celem kontroli instalacji będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość. Inspektor nadzoru pod kontrolą projektanta może dopuścić do użycia tylko te materiały, które wcześniej zostały zatwierdzone oraz posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do instalacji będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej Cechy. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będzie odrzucony.

Obowiązkiem inspektora nadzoru jest bieżąca kontrola dostarczonych materiałów pod kątem zgodności z deklaracjami Wykonawcy i złożonymi przez niego dokumentami. W szczególności należy kontrolować tabliczkę znamionową opraw oraz typ i rodzaj komponentów wewnątrz oprawy. Należy wrywkowo wykonywać dokumentację fotograficzną opisanych elementów. W razie niezgodności z deklaracjami Wykonawcy inspektor nadzoru powinien zarządzić kontrolę wszystkich dostarczonych na teren instalacji materiałów na koszt Wykonawcy.

6.2. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Deklarację zgodności z:
 - a. Polską Normą przenoszącą normę europejską
 - b. Polską Normą
 - c. Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do prac będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będzie odrzucony.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami instalacji

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy instalacji, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.4. Dokumenty instalacji

Dziennik instalacji jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu instalacji do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy będą w dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu instalacji, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu instalacji,
- datę przekazania przez Zamawiającego projektu
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia, jakości i harmonogramów prac
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów instalacji
- przebieg instalacji, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru
- daty zarządzenia wstrzymania instalacji, z podaniem ich powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów częściowych i ostatecznych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania instalacji podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania instalacji,
- Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia instalacji, oraz inne istotne informacje o przebiegu prac,

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika obliuguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

Dokumenty instalacji będą przechowywane w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów instalacji spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty instalacji będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru

Obmiar będzie określać faktyczny zakres wykonywanych prac zgodnie z projektem w jednostkach

ustalonych w preliminarzu materiałów i dostaw.

Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanym instalacji i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w preliminarzu materiałów i dostaw lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich instalacji. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa dla latarni, opraw i szaf oświetleniowych jest sztuka a dla linii jest metr.

7.3 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed ostatecznym odbiorem instalacji, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w instalacji.

8. ODBIÓR INSTALACJI

8.1. Ogólne zasady odbioru instalacji

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór rozpocznie się w terminie określonym w umowie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru,

Instalacje uznaje się za wykonane zgodnie z projektem, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Rodzaje odbiorów

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, instalacje podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi instalacji ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi końcowemu,
- c) odbiorowi pogwarancyjnemu,

8.3. Odbiór instalacji ulegających zakryciu

Odbiór instalacji ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych instalacji, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór instalacji ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu prac.

Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części instalacji do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż 1 dnia od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość instalacji ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentacji projektowej, ST i uprzednich ustaleń.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania instalacji w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie prac oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdze-

nia przez Inspektora nadzoru zakończenia prac i przyjęcia dokumentów o których mowa w pkt. 8.5. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca instalacje dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania instalacji z projektem i ST.

W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów instalacji ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie instalacji uzupełniających i poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych instalacji poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

8.5. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru końcowego, sporządzony wg Wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Dziennik instalacji,
3. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodnie z ST w szczególności:
 - 3.1. Pomiary zainstalowanej mocy czynnej, biernej oraz $\cos \varphi$ dla modernizowanych obwodów oświetleniowych
 - 3.2. Pomiary kontroli parametrów fotometrycznych dla wybranych odcinków dróg wykonanych po instalacji opraw
4. Rysunki (dokumentacje) wykonanych instalacji oraz protokoły odbioru przekazania tych instalacji właścicielom urządzeń,
5. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu, jeśli mieściła się w zakresie instalacji.

8.6 Kontrola i odbiór inwentaryzacji powykonawczej:

Wszelkie dane będące przedmiotem odbiorów podlegają procesowi kontroli danych. Kontrola danych dotyczy zarówno poprawności technologicznej tj. sposobu zapisu danych, parametrów technicznych (np. topologia dróg), zgodności ze standardami wymiany danych jak i poprawności merytorycznej tj. kompletności danych, spełnienia wymogów dokładnościowych i zgodności danych z rzeczywistą sytuacją terenową.

Do odbioru przedstawić następujące dokumenty:

- a. Sprawozdanie techniczne z wykonanych prac.
- b. Protokół wewnętrznej kontroli technicznej.
- c. Wykaz materiałów źródłowych.
- d. Materiały powstałe w trakcie wyniku opracowania terenowego w formie pisemnej oraz cyfrowej.
- e. Nośnik CD lub DVD z danymi zapisanymi zgodnie z opisanym schematem aplikacyjnym.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

Wszystkie zarządzone przez komisję prace poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania instalacji poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

8.7. Gwarancja i odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych instalacji związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór końcowy”.

Wykonawca winien również w okresie gwarancji przygotować raporty

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji preliminarza materiałów i dostaw.

Należy uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i w projekcie.

Ceny jednostkowe instalacji będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne D-00.00.00

Koszty dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w preliminarzu.

9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszty wprowadzenia organizacji ruchu na czas instalacji obejmuje:

- a. opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania instalacji, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektrowi nadzoru i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu prac,
- b. ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- c. przygotowanie terenu

Koszt utrzymania organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

- a. oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b. utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu na czas instalacji obejmuje:

- a. usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b. doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 13032-1:2016 (U) – Światło i oświetlenie
2. PN-EN 13201-4-2-3:2016 (U) – Oświetlenie dróg
3. PN-EN 60598-1:2005 (U) – Oprawy oświetleniowe
4. PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) – Oświetlenie dróg
5. PN-EN 12665:2011 – Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
6. PN-EN 40-5:2004 – Słupy oświetleniowe
7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U .Nr 89, poz. 414).
8. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z p. zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003 Dz. U. Z dnia 13-03-2003

10.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE. Wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw porażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26,11. 1990 r.)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji materiałów i dostaw (ST) są wymagania ogólne dotyczące dostawy i instalacji urządzeń oświetlenia drogowego w Mieście Sandomierz.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy dostawie i instalacji urządzeń oświetlenia drogowego na drogach krajowych, wojewódzkich, miejskich i gminnych.

1.3. Zakres instalacji objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia instalacji obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie pod napięcie oświetlenia zewnętrznego na drogach Miasta Sandomierz, zgodnie zestawieniem inwentaryzacyjnym i projektowym. Instalacje należy wykonywać po dotychczasowej trasie przy zachowaniu ciągłości oświetlenia. O przystąpieniu do wykonywania prac należy na bieżąco informować właściwego dla terenu konserwatora oświetlenia. Instalacje wykonywać zgodnie z harmonogramem przedłożonym i zatwierdzonym przez właściciela sieci energetycznej i oświetleniowej.

W ramach wykonania przebudowy oświetlenia

1. Zdemontować istniejące oprawy, wysięgniki oraz przewody elektryczne zgodnie ze schematami dokumentacji programowej
2. Zamontować wysięgniki, oprawy zgodne z projektem lub równoważne zachowując istniejący system ochronny.
3. Oprawy linii oświetleniowej kablowej zasilić przewodem YDY 2x2,5 mm² prowadzonym wewnątrz słupa i wysięgnika,
4. Oprawy linii oświetleniowej napowietrznej zasilić przewodem YDY 2x2,5 mm² prowadzonym wewnątrz wysięgnika, przewód poza wysięgnikiem należy obrać z powłoki ochronnej i pozostawiając zapas (zawinięty w spiralę) podłączyć do zacisków linii.
5. Złącza bezpiecznikowe użyć stosowne do typu linii (kablowa, napowietrzna goła, napowietrzna oświetleniowa), na której zostaną zastosowane.
6. Dla linii napowietrznych zainstalować zaciski odgałęźne AICu.
7. Oprawy na liniach napowietrznych zasilić przewodem oświetleniowym AsXSn 2x35 mm²
8. Przebudować szafy oświetleniowe wraz z wyniesieniem układów sterujących poza obszar stacji transformatorowych (72 szt).
9. Uruchomić system sterowania oświetleniem
10. Wykonać pomiary elektryczne i fotometryczne.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy

- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

1.4.4. Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.5. Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodyki badań dla potwierdzenia tych wymagań.

1.4.6. Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

1.4.7. Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

1.4.8. Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

1.4.9. Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziалу lub wykorzystania energii elektrycznej.

1.8.10. Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

1.4.11. Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

1.4.12. Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

1.4.13. Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy) lub
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

1.4.14. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

1.4.17. Ogólne wymagania dotyczące instalacji

Ogólne wymagania dotyczące instalacji podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów - Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.2. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych aluminiowych. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

2.3. Przewód

Przewód do zasilania opraw i konwerterów przesyłu danych składa się z żyły, izolacji i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm² dla zasilania opraw. Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3x2,5 mm² 750V, YDY 2x2,5 mm² 750V.

Przewody użyte do połączenia aparatów w szafach sterowniczych składają się z żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 16 mm², 1,5 mm² i 2,5 mm². Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód LGY 1x16 mm², LGY 1x2,5 mm² oraz LGY1x1,5mm²

Miejsce składowania przewodu powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Należy unikać przechowywania przewodów w izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż -5°C.

2.4 Źródła światła i oprawy

2.4.1 Źródła światła

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED.

2.4.2. Oprawy oświetleniowe.

Należy stosować oprawy o parametrach zgodnych z projektem.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

Wszystkie oprawy oświetlenia winny odpowiadać następującym wymaganiom.

L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Moc zainstalowana wszystkich opraw oferowanych przez Wykonawcę (suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h).	Określona w ofercie Wykonawcy, nie wyższa niż 88,38 kW	Suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw określona przez Wykonawcę w ofercie, bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h, winna wynikać z wykonanych obliczeń fotometrycznych.
2.	Dobór oferowanych opraw w zgodności normą PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg.	Spełnienie wymagań normy PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg dla ulic objętych obliczeniami fotometrycznym lub równoważnego systemu odniesienia.	Obliczenia fotometryczne wykonane zgodnie z projektem, danymi wsadowymi – uzupełnione o pliki fotometryczne zastosowanych w obliczeniach opraw w formie bazy danych, umożliwiających na jej podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń w formacie eulumat (.Ldt), winny spełniać wymagania normy PN-EN 13201 lub równoważnego systemu odniesienia.
3.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem.	$PF \geq 0,95$ ($\cos\phi \geq 0,95$) lub $\tan\phi \leq 0,325$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.
4.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu.	$PF \geq 0,94$ ($\cos\phi \geq 0,94$) lub $\tan\phi \leq 0,364$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.

Oprawy oświetlenia ulicznego winny odpowiadać następującym wymaganiom technicznym.

Tabela nr 1.- Specyfikacja opraw oświetlenia ulicznego


L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Konstrukcja oprawy.	Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewanego lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706: 2011 -Aluminium i stopy aluminium - Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia. Śruby mocujące wykonane ze stali nierdzewnej Niedopuszczane nitowanie elementów. Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowo oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy.	KT i próbki
3.	Montaż oprawy.	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie i na wysięgniku. Możliwość regulacji: Na słupie/wysięgniku o średnicach $\varnothing 48 - 60$ mm – regulacja w zakresie 0-90 ze stopniem 5°. Regulacja oprawy winna odbywać się za pomocą przegubu (zintegrowanego lub niezintegrowanego), umożliwiającego zmianę kąta oprawy w zakresie 0-90°, ze stopniem 5°.	KT i próbki

4.	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66. Dla opraw z szybą zabezpieczającą źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płycie ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z odpowiednim zasilaczem, który zabezpiecza tę funkcjonalność.	KT
5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
6.	Stopień szczelności komory osprzętu.	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
7.	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK08 (5J)	KT
8.	Trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy, potwierdzona raportem z badania LM80-08 zastosowanych źródeł światła LED dla temperatury $t_c = 105^{\circ}\text{C}$ (temperatura mierzona na płycie diody LED), wyliczona na okres prognozy, zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21	L80B10 - określona w ofercie Wykonawcy, ale min. 100 000 h.	Sprawozdanie badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. T_s (T_c) = 55°C , 85°C oraz 105°C , wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, lub inny dokument równoważny.
9.	Zasilanie.	Napięcie nominalne: 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz.	KT
10.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć: 10kV	KT i próbki
11.	Temperatura barwowa źródeł światła.	4000° K - 5700 K $\pm 10\%$	KT i próbki
12.	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
13.	Sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem.	KT i próbki
14.	Zakres temperatury pracy.	Min: -40°C do $+25^{\circ}\text{C}$	KT
15.	Współczynnik zniekształceń harmonicznego prądu.	THD $\leq 8\%$ dla punktu pracy oprawy	KT
16.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ulicznej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań

17.	<p>Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową uliczną LED, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji, • na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, • na obudowę oprawy. 	Okres min. 5 lat.	OW
-----	---	-------------------	----

Wymagane minimalne parametry techniczno-użytkowe opraw ozdobnych

Tabela nr 2.- Specyfikacja opraw ozdobnych


L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagań
1	Konstrukcja oprawy.	<p>Oprawa ze źródłami światła LED, z układem optycznym, umieszczonymi w osłonie wspartej na czterech ramionach. Obudowa oprawy (korpus, podstawa montażowa, pokrywa, ramiona) wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium zgodna z PN-EN 1706: 2011 - Aluminium i stopy aluminium</p> <p>- Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia, zabezpieczonego galwanicznie przed wpływem warunków atmosferycznych, podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową.</p> <p>Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej. Diody zabezpieczone szybą hartowaną termicznie.</p> <p>Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy</p>	KT i próbki
2.	Kolor oprawy.	- kolor czarny (np : lub RAL 9005)	KT
3.	Montaż oprawy.	Oprawy przeznaczone są do montażu nasadzanego bezpośrednio na słupie lub w jako oprawa zwieszana na specjalnym wysięgniku.	KT i próbki
4.	Kształt i Wymiary.	<p>Wymiary oprawy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H=760, z tolerancją + 40%, 2. L=440mm, z tolerancją + 40%. <p>Przykładowy wygląd opraw:</p> 	KT i próbki

5	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. Oprawa winna umożliwiać jednocześnie oświetlenie jezdni i chodnika zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13201 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66.	KT
6	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
7	Trwałość strumienia światła oprawy ozdobnej, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy.	L80B10 – min. 80 000 h, przy $t_a = 25^{\circ}\text{C}$ (temperaturze otoczenia).	KT
8	Stopień szczelności komory optycznej	Min. IP66	KT i próbki
9	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
10	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK09 (10J)	KT
11	Zasilanie.	Napięcie nominalne 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz	KT
12	Ochrona przeciwprzepięciowa.	Ochrona przepięć 10kV/5kA.	KT i próbki
13	Temperatura barwowa źródeł światła	3000 ÷ 4000 K $\pm 10\%$	KT i próbki
14	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
17.	Współczynnik zniekształceń harmonicznych prądu.	THD $\leq 8\%$ dla punktu pracy oprawy	KT
18.	Opcje sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT
19.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ozdobnej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań.
20.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową ozdobną LED, tj.: • na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem	Okres min. 5 lat.	OW

	<p>L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, • na obudowę oprawy. 		
--	--	--	--

Parametry techniczno-użytkowe opraw parkowych zestawiono w tabeli poniżej:

Tabela nr 3.- Specyfikacja opraw parkowych

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1	Konstrukcja oprawy.	<p>Oprawa oświetlenia parkowego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewane lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706:2011 – Aluminium i stopy aluminium – Odlewy – Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia. Korpus oprawy malowana proszkowo w kolorze z palety RAL wskazanym przez Zamawiającego. Kołnierz oprawy wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na uszkodzenia mechaniczne. Oprawa wyposażona w płaską osłonę źródeł światła oraz soczewek wykonaną ze szkła hartowanego lub tworzywa sztucznego. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej.</p> <p>Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy</p>	KT i próbki
2.	Kolor oprawy.	- kolor czarny (np. : lub RAL 9005) lub srebrzysty (np. RAL9006)	KT
3.	Montaż oprawy.	Oprawa przeznaczona do montażu na szczycie słupa. Oprawa wyposażona w uchwyt umożliwiający dostosowanie go do montażu na istniejących słupach.	KT i próbki
4.	Kształt i Wymiary.	<p>Wymiary oprawy:</p> <p>3. H=180, z tolerancją + 40%, 4. L=470mm, z tolerancją + 40%.</p> <p>Przykładowy wygląd opraw:</p> 	KT i próbki
5	Optyka.	<p>System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia. 	KT

		Oprawa winna umożliwiać jednocześnie oświetlenie jezdni i chodnika zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13201 lub równoważnego systemu odniesienia. System optyczny IP66.	
6	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
7	Trwałość strumienia światła oprawy ozdobnej, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy.	L80B10 – min. 80 000 h, przy $t_a = 25^{\circ}\text{C}$ (temperaturze otoczenia).	KT
8	Stopień szczelności komory optycznej	Min. IP66	KT i próbki
9	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
10	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK09 (10J)	KT
11	Zasilanie.	Napięcie nominalne 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz	KT
12	Ochrona przeciwprzepięciowa.	Ochrona przepięć 10kV/5kA.	KT i próbki
13	Temperatura barwowa źródeł światła	3000 ÷ 4000 K $\pm 10\%$	KT i próbki
14	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
17.	Współczynnik zniekształceń harmonicznych prądu.	THD $\leq 8\%$ dla punktu pracy oprawy	KT
18.	Opcje sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT
19.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ozdobnej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań.
20.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową ozdobną LED, tj.: <ul style="list-style-type: none"> na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji 	Okres min. 5 lat.	OW

	<ul style="list-style-type: none"> • na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, • na obudowę oprawy. 		
--	---	--	--

Legenda użytych skrótów w tabeli:

KT- karta katalogowa producenta oprawy oświetleniowej poświadczona przez Wykonawcę,

OW – oświadczenie Wykonawcy.

Wszystkie wskazane w tabeli wartości należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego.

2.4.3 Słupy i wysięgniki

wysięgniki opraw

- rura stalowa ocynkowana (dla opraw drogowych)
- średnica 6/4 cala
- grubość ścianki do 5 mm
- długość wysięgu i kąt rozwarcia wg obliczeń fotometrycznych

gniazda bezpiecznikowe kompletne

gniazda bezpiecznikowe wyposażone w zabezpieczenie topikowe instalacyjne szybkie 6A służące do zabezpieczenia opraw oświetleniowych mocowanych do zacisku prądowego izolowanego

Parametry techniczne i użytkowe:

- Nowe wysięgniki montowane na słupach ŻN należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm giętej o promieniu r- 300 mm, długość wysięgu 1,0 m lub jak w projekcie.
- Do montażu wysięgników należy stosować ocynkowane uchwyty wysięgnika o długościach dostosowanych do szerokości słupa
- Wysięgniki należy montować w taki sposób, aby oprawa oświetleniowa zamontowana była nad abonencką linią n/n w normatywnej odległości od przewodów energetycznych.
- Dopuszcza się montaż opraw pod linią energetyczną w przypadkach gdzie ze względów technicznych występują utrudnienia w montażu wysięgnika lub późniejszej konserwacji oprawy.
- Wysięgniki na słupy OŻ powinny być wykonane z ocynkowanej rury o śr. zew. nie mniejszej niż 50 mm i grubości mniejszej niż 3,5 mm giętej o promieniu r- 300 mm ,długość wysięgu 1,5m zakończonym kapturem z blachy ocynkowanej.

2.4.4 Farby nawierzchniowe

- Należy stosować farby przystosowane do nanoszenia pędzlem bezpośrednio na rdzę.
- Farby muszą gwarantować należyte zabezpieczenie powłoki przed czynnikami atmosferycznymi.

3. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu - Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego-Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i

sprzętu gwarantujących właściwą jakość prac: żurawia samochodowego, samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem, - wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem 0,70 cm,

4. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu - Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego
- samochodów skrzyniowych
- ciągników (samochodów) z przyczepami dłuźcowymi do przewożenia słupów o dł. do 12m
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie instalacji

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji - Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Montaż wysięgników

5.2.1. Dla słupów typu ŻN - Wysięgniki montować nad linią na słupach stojących za pomocą dźwigu i samochodu z balkonem. Zastosować haki mocujące wysięgnik, obejmę dystansową lub jarzmo montowane na wierzchołku słupa.

5.2.2. Słupów typu EP – wysięgniki montować za pomocą obejm mocujących.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika po obciążeniu go oprawą bądź ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z tolerancją $\pm 2^\circ$ do osi jezdni lub stycznej osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny oświetlanej jezdni.

Oprawy powinny znajdować w jednej linii do osi drogi.

5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać za pomocą samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. (dokonanie zapłonu źródła światła)

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów do słupów i wysięgników.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po uprzednim wprowadzeniu do nich przewodów zasilających.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i ciśnienia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.4. Montaż elementów instalacyjnych: przewody, gniazda bezpiecznika, zaciski AlCu .

5.4.1. Przewody zasilania opraw i konwerterów sygnału wciągnąć z udziałem podnośnika samochodowego w wysięgnik na słupie.

5.4.2. Montaż gniazda bezpiecznika na liniach napowietrznych należy wykonywać za pomocą

samochodu z balkonem .

5.4.3. Po zainstalowaniu gniazda zamontować wkładkę topikową 4 A

5.4.4. Montażu zacisków Al./Cu 25/4 mm² wykonać przy użyciu samochodu z platformą i balkonem.

5.4.5. W szafce oświetleniowej zainstalować system sterownia opisany projektem

5.4.6. Do wykonania podłączeń elektrycznych opraw oraz pozostałych elementów należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków induktorem o napięciu nie mniejszym niż 1 kV przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ

5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

5.5.1. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

5.5.2. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej

5.6. Demontaż elementów instalacji oświetleniowej

5.6.1. Demontaż instalacji oświetleniowej (oprawy, wysięgniki) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami użytkownika linii. Wykonawca ma obowiązek wykonać tak demontaż elementów instalacji oświetleniowej aby elementy te nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

5.6.2. Koszty dopuszczenia do prac przez ZE ponosi Wykonawca.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie bądź zniszczenie.

5.7 Utylizacja źródeł światła i opraw

Utylizacji zdemontowanych źródeł światła dokonuje na własny koszt Wykonawca. Materiały zdemontowane należy poddać utylizacji zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

6. Kontrola jakości

6.1.Ogólne wymagania dotyczące jakości instalacji - Ogólne wymagania dotyczące jakości instalacji podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2 Pomiar luminacji lub natężenia oraz pozostałych parametrów oświetlenia drogi

Pomiary należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 13201/4 po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami instalacji

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy instalacji, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru - Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, linii napowietrznej, pograżania uziemień jest- m (metr) a dla słupów oświetleniowych, montażu osprzętu kablowego, wysięgników i opraw, malowania napi-sów i cyfr jest – szt. (sztuka). Dla wykopów i zasyпки związanych z robotami kablowymi i funda-mentowymi- m³ (metr sześcienny), kanalizacji kablowej w tym przepustów- m (metr), zabezpieczeń fundamentów - m² (metr kwadratowy), montażu przewodów zasilających oprawy – kpl. Przew. (komplet przewodu), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemonto-wanych materiałów – t (tona). Przy demontażach oświetlenia przyjąć j.w.

8. Odbiór

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru - Ogólne wymagania dotyczące odbioru instalacji podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Instalacje uznaje się za wykonane zgodnie z projektem, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowa-niem tolerancji odpowiedniej bliskości dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór instalacji zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi instalacji podlegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- montaż fundamentów,
- ułożenie kabla
- montaż uziomów szpilekowych

8.3 Dokumentu odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymie-nionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- protokoły z dokonanych pomiarów mocy zainstalowanej na modernizowanych obwodach;
- protokoły z pomiarów parametrów fotometrycznych dla wskazanych odcinków dróg.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności - Ogólne wymagania dotyczące płatno-ści podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania instalacji systemu oświetlenia obejmuje odpowiednio:

9.2.1. Demontaż opraw oświetleniowych

- 9.2.1.1. Otworzenie osłony statecznika oprawy wraz z odłączeniem przewodów zasilających z kostki
- 9.2.1.2. Otworzenie klosza i wykręcenie źródła światła
- 9.2.1.3. Zamknięcie osłony i klosza
- 9.2.1.4. Demontaż oprawy z wysięgnika
- 9.2.1.5 Opuszczenie oprawy

9.2.2. Demontaż wysięgników rurowych

- 9.2.2.1. Odkręcenie śrub mocujących wysięgnik do trzpienia słupa
- 9.2.2.2. Demontaż wysięgnika
- 9.2.2.3. Wyciągnięcie przewodów z wysięgnika i pionów słupa
- 9.2.2.4. Opuszczenie wysięgnika

9.2.3. Transport materiałów zdemontowanych

- 9.2.3.1. Wywóz opraw, wysięgników

9.2.4. Montaż skrzynek podziału sieci

9.2.4.1. Mocowanie skrzynki do słupa

9.2.4.2. Wykonanie portek kablowych

9.2.4.3. Wpięcie kabla do skrzynki

9.2.4.4 Montaż zegara sterującego

9.2.5. Malowanie znaków na oprawach

9.2.5.1. Nakleić lub namalować znak na oprawie UG według wzoru

9.2.6. Montaż wysięgników oświetleniowych

9.2.6.1. Zamocowanie w trzpieniu słupa wysięgnika

9.2.6.2. Przykręcenie śrub mocujących

9.2.7. Montaż opraw oświetleniowych

9.2.7.1. Zamocowanie oprawy

9.2.7.2. Wprowadzenie przewodów i ich podłączenie

9.2.7.3. Zamknięcie i skręcenie obudowy oprawy

9.2.8. Montaż przewodów do opraw oświetleniowych

9.2.8.1. Wciągnięcie przewodu w słupy i wysięgniki

9.2.8.2. Podłączenie przewodu pod zaciski tabliczki słupowej lub linii oświetleniowej za pomocą odgałęźników AICu szt. 2

9.2.8.3. Podłączenie bezpiecznikowego złącza oświetleniowego na linię napowietrzną za pomocą podnośnika dla linii kablowej we wnęce słupowej.

9.2.9. Badania i pomiary

9.2.9.1. Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-IEC 60364

9.2.9.2. Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-EN 13201/4 zgodnie ze specyfikacją

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13032-1:2010 (U) – Światło i oświetlenie
2. PN-EN 13201-1-5:2016 (U) – Oświetlenie dróg
3. PN-EN 60598-1:2005 (U) – Oprawy oświetleniowe
4. PN-EN 13201-1:2016 (U) – Oświetlenie dróg
5. PN-EN 12665:2011 – Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
6. PN-EN 40-5:2004 – Słupy oświetleniowe
7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
8. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003 Dz. U. Z dnia 13-03-2003

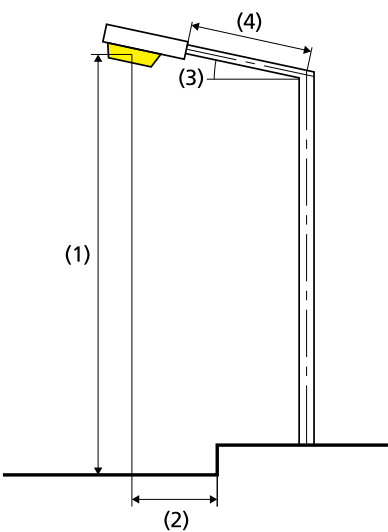
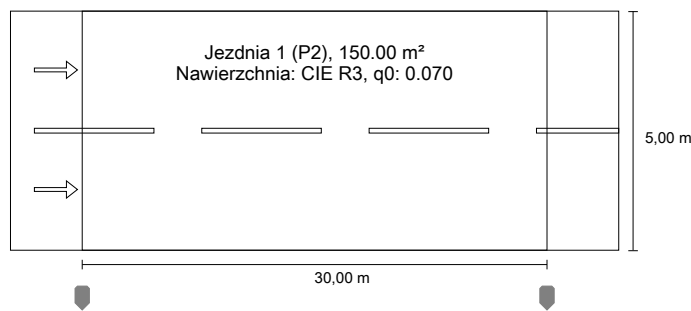
10.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE. Wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw porażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26,11. 1990 r.)

Inwentaryzacja oświetlenia w Mieście Sandomierz



1. Rynek do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

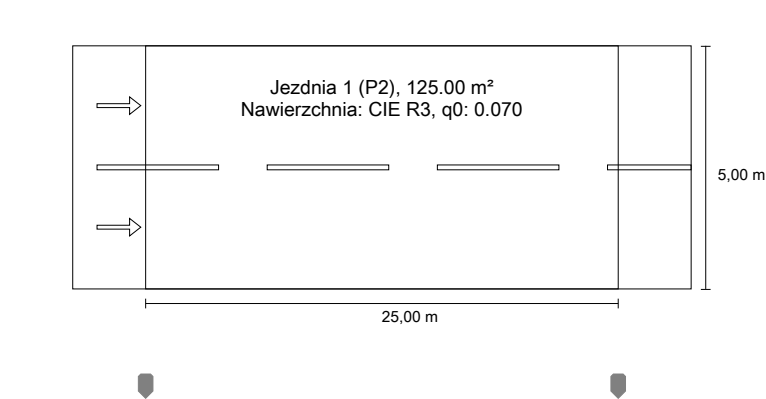
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 13.73	✓ 3.48

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.021 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	1402.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

2. Zamkowa do EN 13201:2015

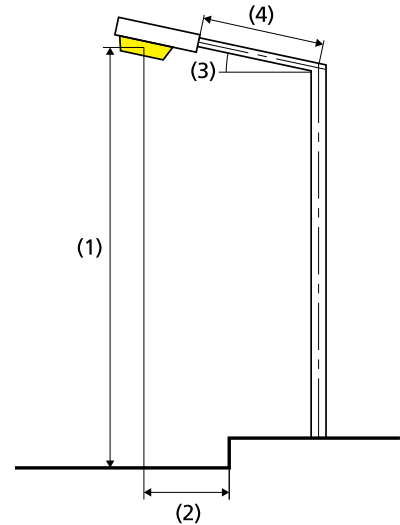


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)	
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.59	✓ 2.42

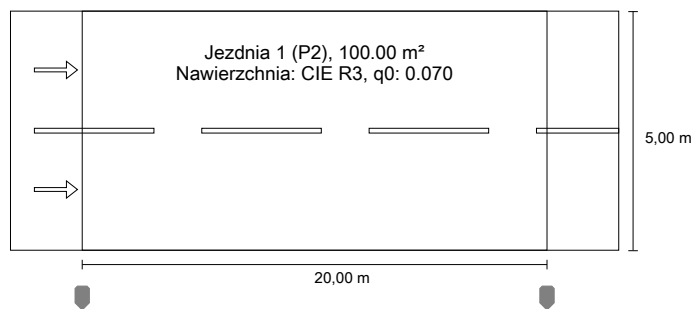
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.027 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	1.4 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	1700.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

3. Zamkowa do EN 13201:2015



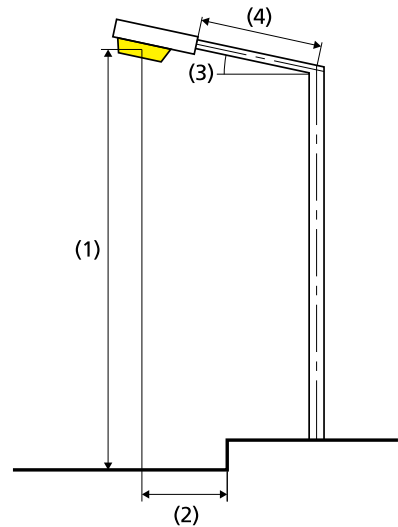
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 13.17	✓ 3.30

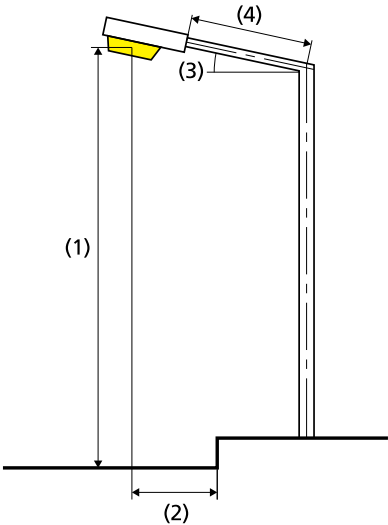
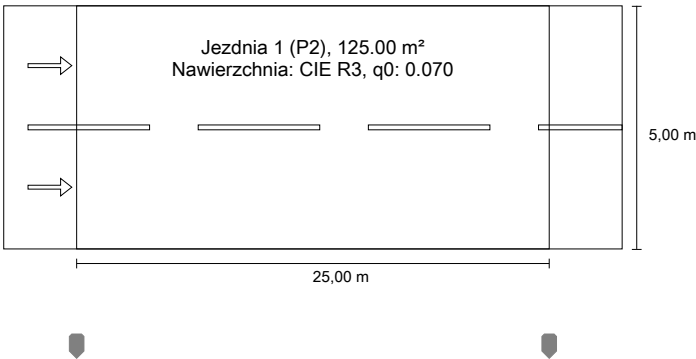
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.046 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (240.0 kWh/rok)	2.4 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5191.42 lm
Strumień świetlny (lampa):	10000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 60.0 W
W/km:	3000.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	20.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	153 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	49.7 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	2.80 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*3
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.5	

4. Podwale Górne do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

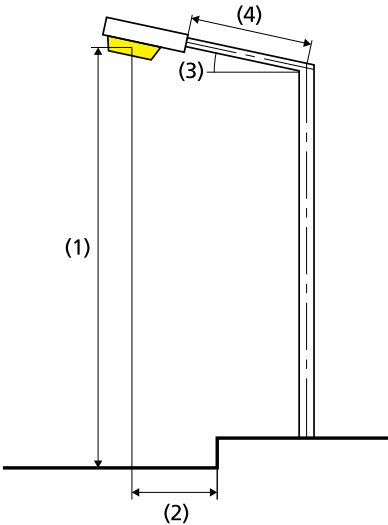
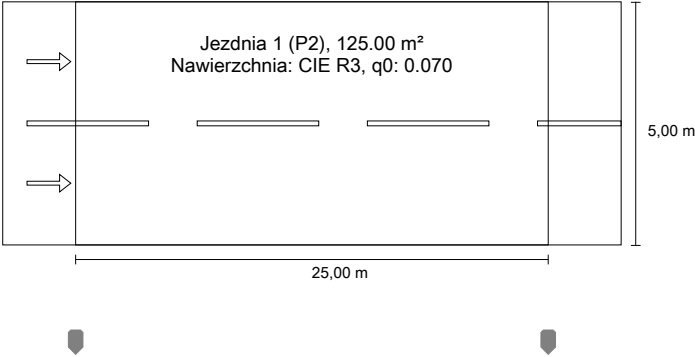
Jezdnia 1 (P2)	
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.59	✓ 2.42

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.027 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	1.4 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	1700.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

5. Staromiejska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

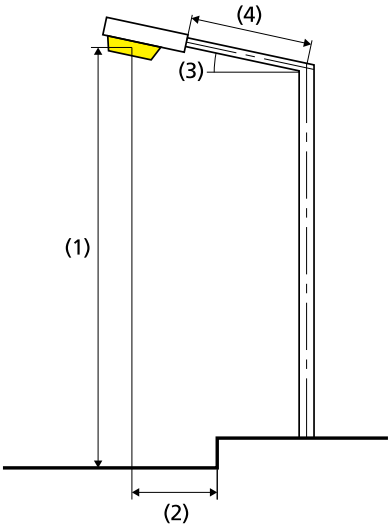
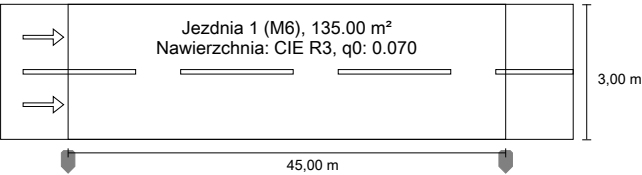
Jezdnia 1 (P2)	
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.59	✓ 2.42

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.027 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	1.4 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	1700.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

6. Rokitek do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

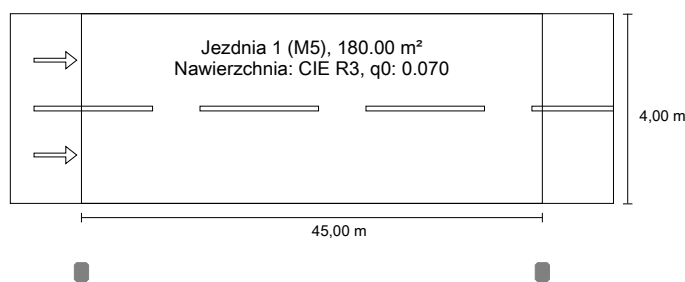
Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.38	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 8	✓ 0.91

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.047 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (126.0 kWh/rok)	0.9 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	4384.21 lm
Strumień świetlny (lampa):	5000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 31.5 W
W/km:	693.0
Rozmieszczenie:	
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

7. Czachowskiego do EN 13201:2015



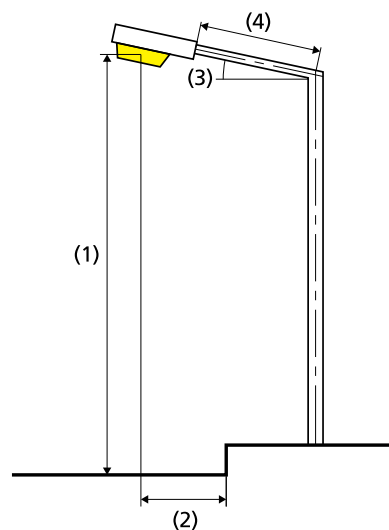
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.54	✓ 0.60	✓ 0.61	✓ 11	✓ 0.87

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.033 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (190.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7086.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	8000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 47.5 W
W/km:	1045.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

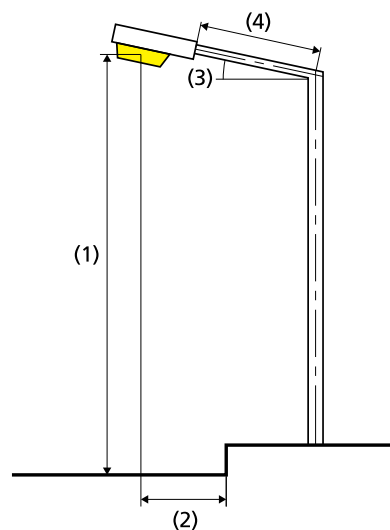
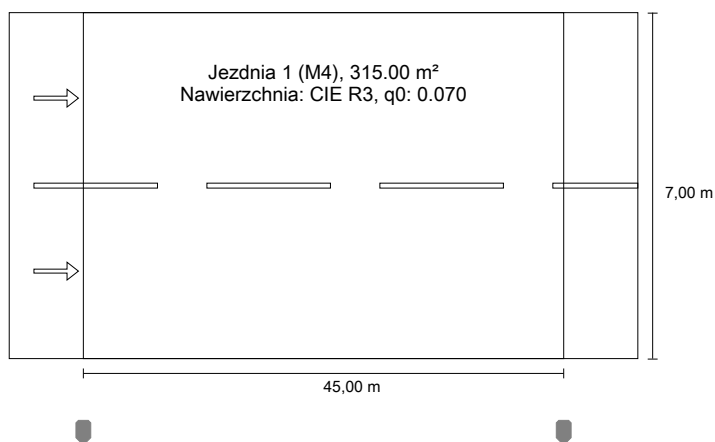
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

8. Rokitek do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.84	✓ 0.50	✓ 0.60	✓ 14	✓ 0.57

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.021 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(360.0 kWh/rok)1.1 kWh/m² rok

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 13152.63 lm

Strumień świetlny (lampa): 15000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 90.0 W

W/km: 1980.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

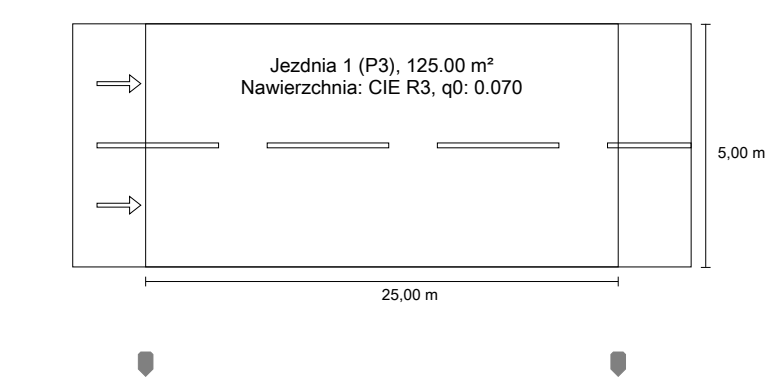
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

9. Rokitek do EN 13201:2015



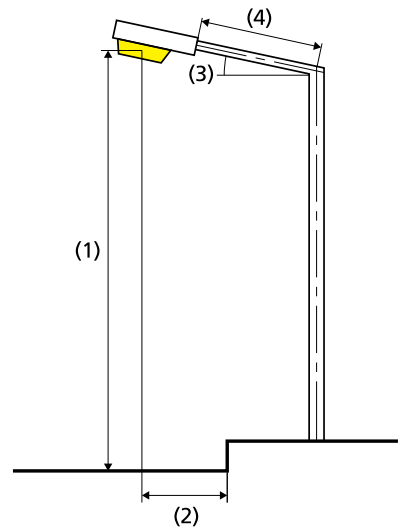
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 7.57	✓ 2.64

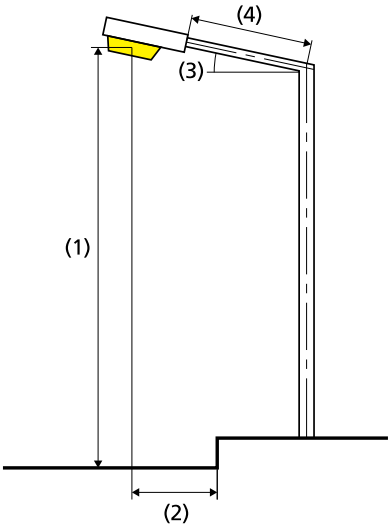
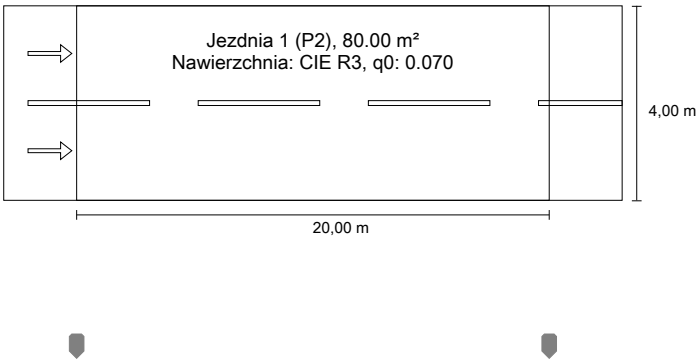
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.028 W/lxm²
Gęstość zużycia energii
Rozmieszczenie: 0.8 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa):	4200.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 26.5 W
W/km:	1060.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	750 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	133 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

10. Podole do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

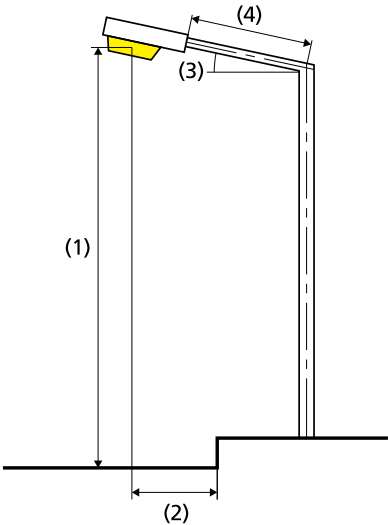
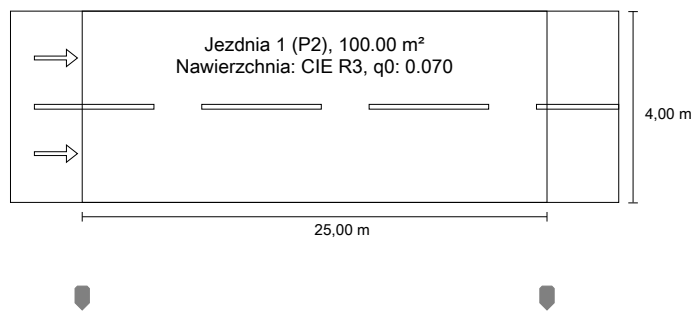
Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 12.90	✓ 2.90

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.041 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	2.1 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	2125.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	20.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-3.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

11. Długość do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

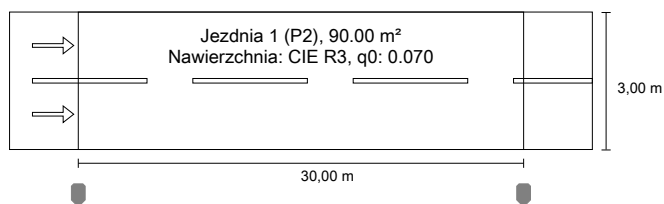
Jezdnia 1 (P2)	
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 10.61	✓ 3.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.030 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (128.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	3817.33 lm
Strumień świetlny (lampa):	4900.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 32.0 W
W/km:	1280.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

12. Browarna ciąg pieszy do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.22	✓ 2.76

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

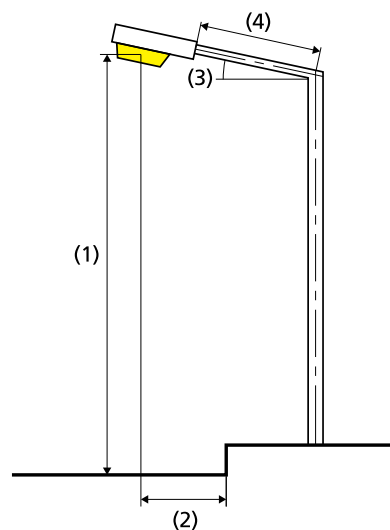
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.029 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(128.0 kWh/rok)

1.4 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 3817.33 lm

Strumień świetlny (lampa): 4900.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 32.0 W

W/km: 1056.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 4.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 677 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 169 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

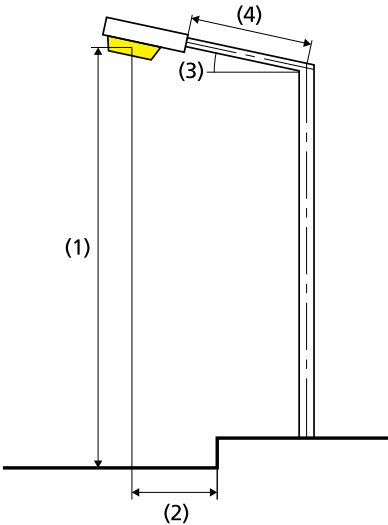
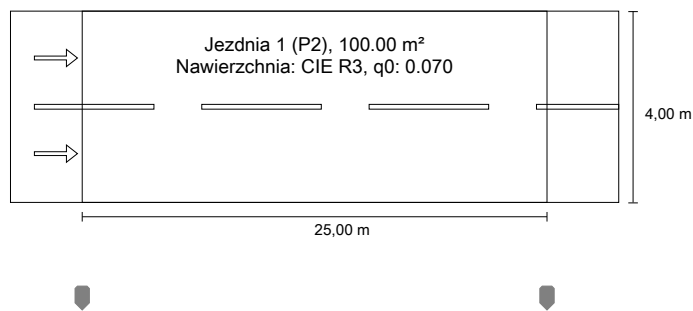
Klasa natężenia oświetlenia: G*1

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

13. Trąby do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

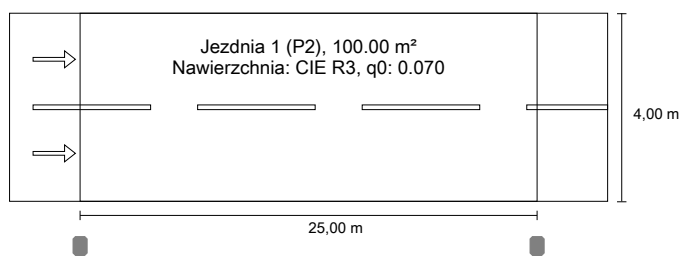
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 10.61	✓ 3.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.030 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (128.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	3817.33 lm
Strumień świetlny (lampa):	4900.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 32.0 W
W/km:	1280.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

14. Browarna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

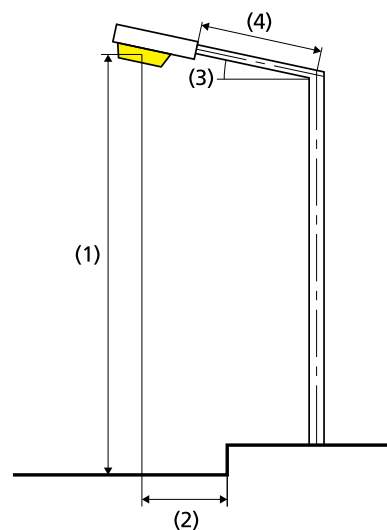
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 13.35	✓ 5.03

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.024 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (128.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m ² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa):	3817.33 lm
Strumień świetlny (lampa):	4900.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 32.0 W
W/km:	1280.0

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

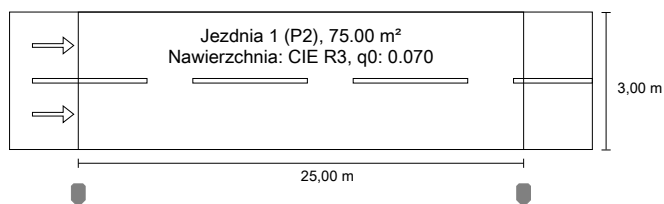
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

15. Browarna schody do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 11.86	✓ 3.98

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

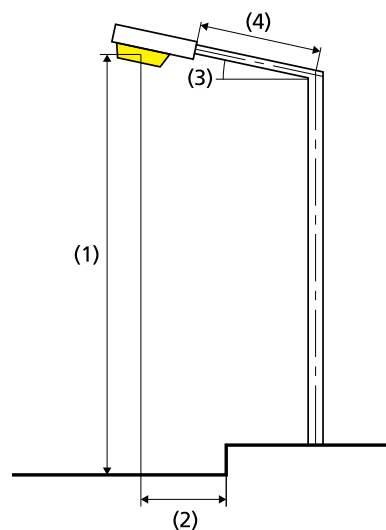
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.029 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(102.0 kWh/rok)

1.4 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 3068.97 lm

Strumień świetlny (lampa): 3900.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 25.5 W

W/km: 1020.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 4.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 677 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 169 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

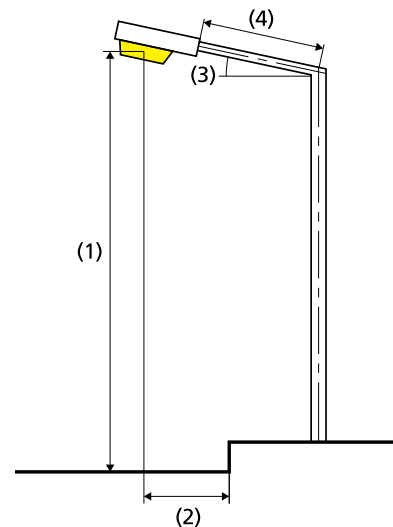
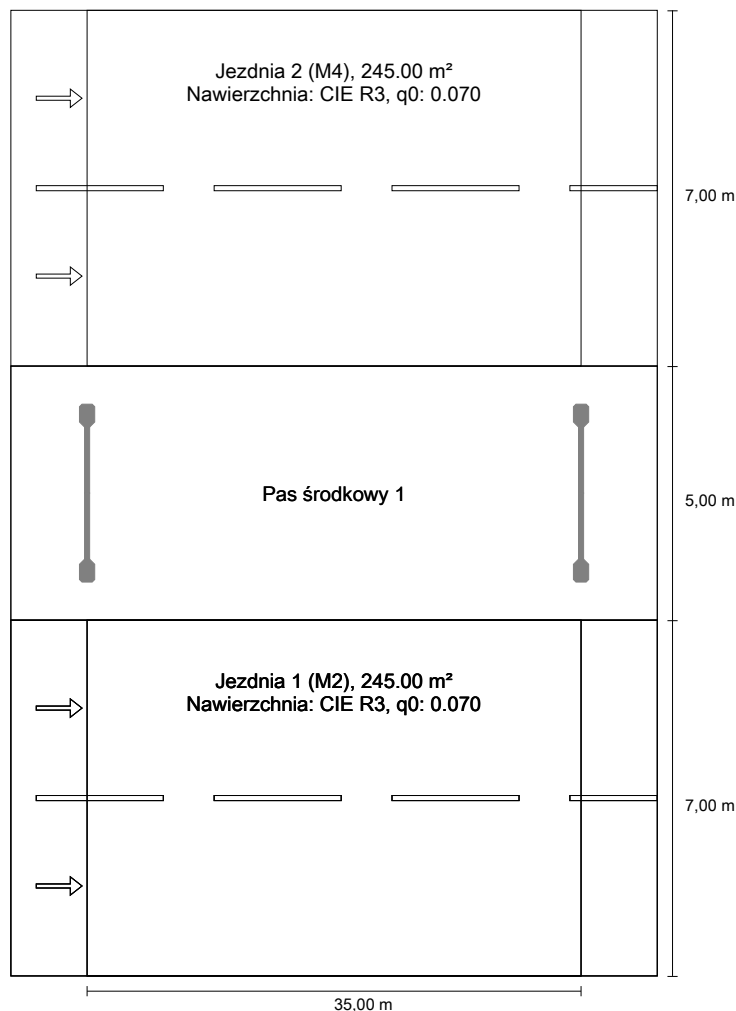
Klasa natężenia oświetlenia: G*1

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

16. Żwirki i Wigury do EN 13201:2015



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	14906.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	17000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 99.0 W
W/km:	5742.0
Rozmieszczenie:	Pas środkowy
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.500 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	10.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 2 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.53	✓ 0.55	✓ 0.86	✓ 10	✓ 0.65

Jezdnia 1 (M2)

Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.53	✓ 0.55	✓ 0.86	✓ 10	✓ 0.65

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.016 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (792.0 kWh/rok)	1.6 kWh/m² rok

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

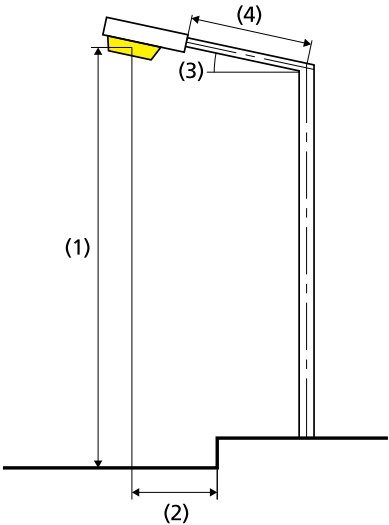
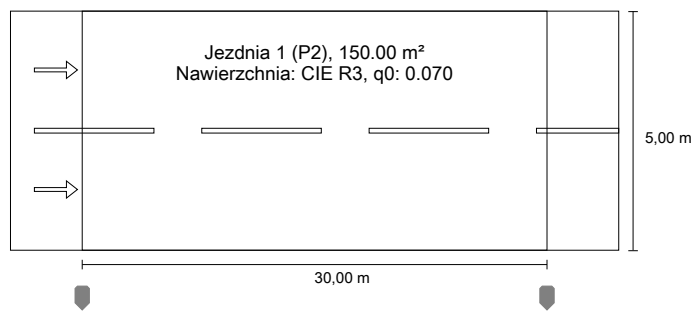
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

17. Browarna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

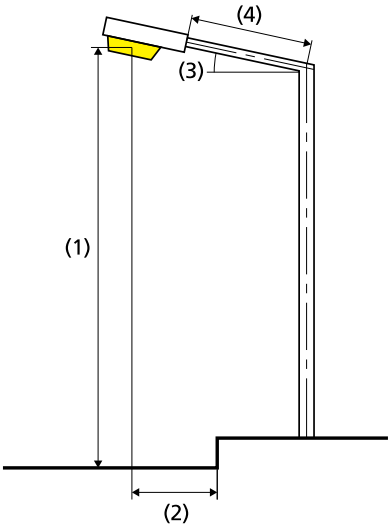
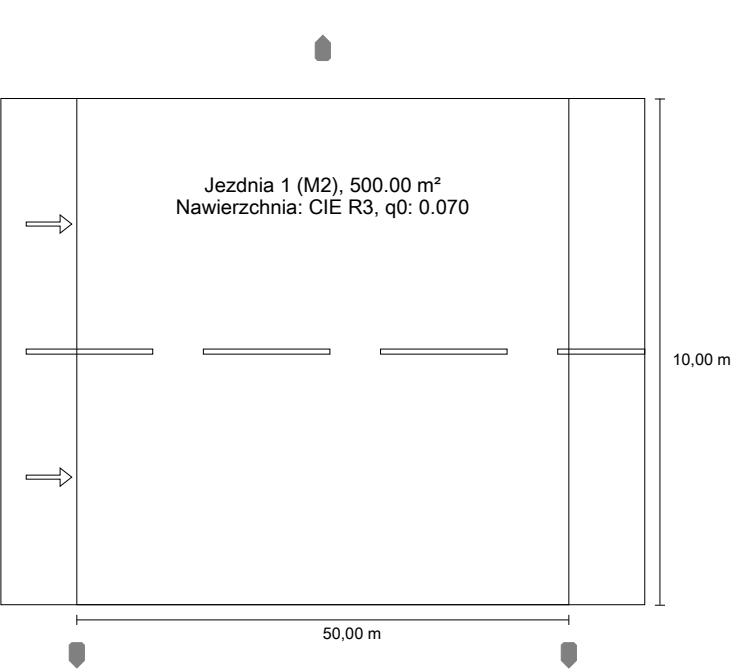
Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 13.73	✓ 3.48

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.021 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (170.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5398.24 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 42.5 W
W/km:	1402.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	4.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

18. Kwiatkowskiego do EN 13201:2015



- Lampa:
- Strumień świetlny (oprawa):

13224.16 lm
- Strumień świetlny (lampa):

15000.00 lm
- Godziny pracy

4000 h:

100.0 %, 90.0 W
- W/km:

3600.0
- Rozmieszczenie:

po obu stronach z przesunięciem
- Odstęp słupa:

50.000 m
- Nachylenie wysięgnika (3):

0.0°
- Długość wysięgnika (4):

0.000 m
- Wysokość punktu świetlnego (1):

10.000 m
- Nawis punktu świetlnego (2):

-1.000 m

- ULR:

-1.00
- ULOR:

0.00
- Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej:

825 cd/klm *
- przy 80° i powyżej:

50.5 cd/klm *
- przy 90° i powyżej:

0.00 cd/klm *
- Klasa natężenia oświetlenia:

G*3

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6

Wyniki dla pól oceny

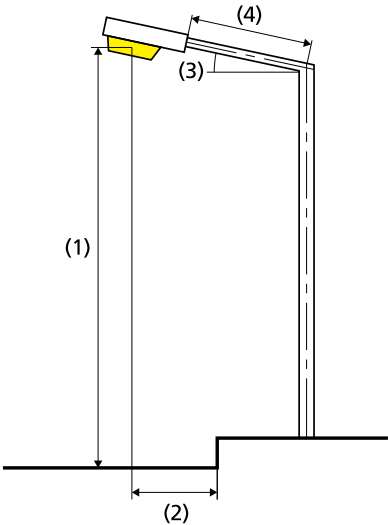
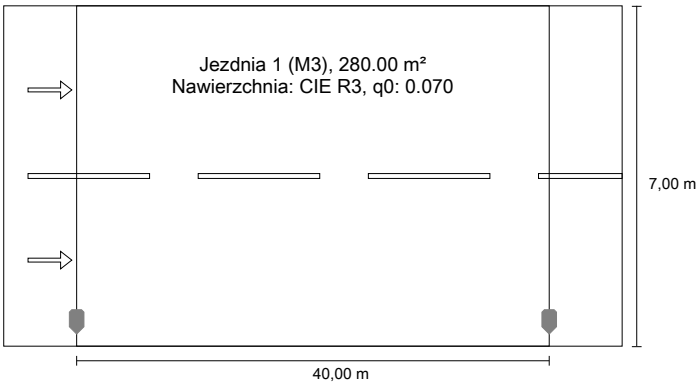
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M2)				
Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.65	✓ 0.74	✓ 0.90	✓ 10	✓ 0.54

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.015 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (720.0 kWh/rok)	1.4 kWh/m² rok

19. Lubelska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

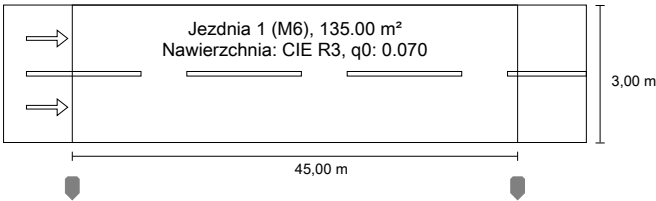
Jezdnia 1 (M3)				
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.12	✓ 0.56	✓ 0.71	✓ 11	✓ 0.71

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.020 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (360.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	13152.63 lm
Strumień świetlny (lampa):	15000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 90.0 W
W/km:	2250.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

20. Miodowa do EN 13201:2015

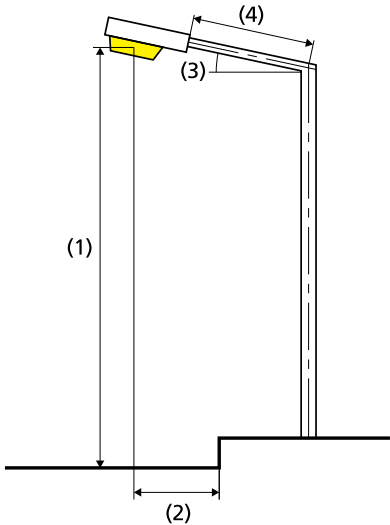


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.37	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 9	✓ 0.93

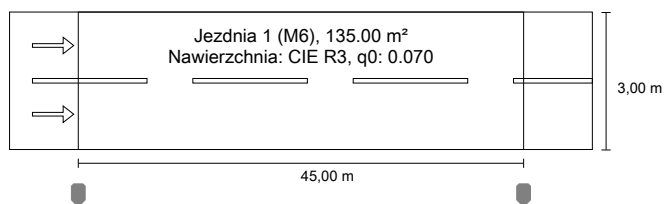
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.046 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (126.0 kWh/rok)	0.9 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	4384.21 lm
Strumień świetlny (lampa):	5000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 31.5 W
W/km:	693.0
Rozmieszczenie:	
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

21. Pogodna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.37	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 9	✓ 0.93

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

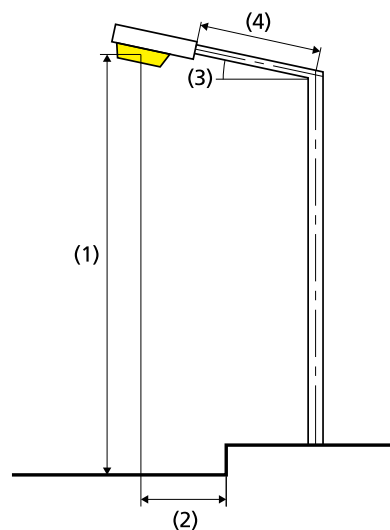
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.046 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 693.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

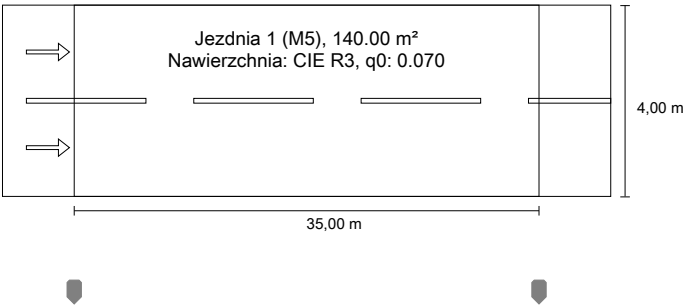
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

22. Mokoszyńska do EN 13201:2015

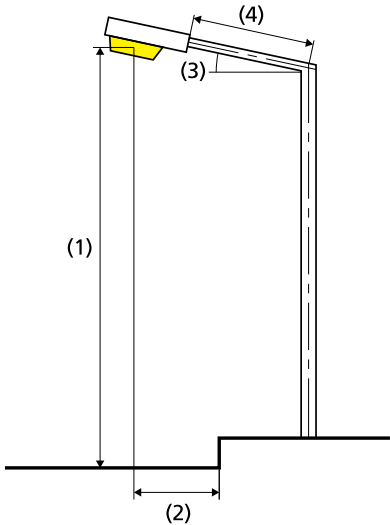


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.57	✓ 0.68	✓ 0.78	✓ 9	✓ 0.85

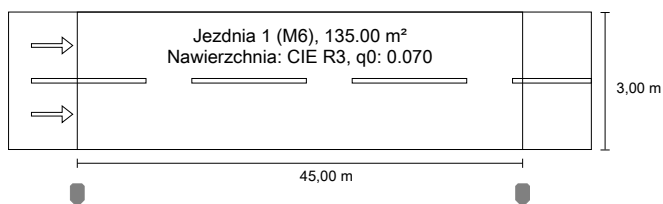
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.034 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (166.0 kWh/rok)	1.2 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	6200.53 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 41.5 W
W/km:	1203.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

23. Czereśniowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.37	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 9	✓ 0.93

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

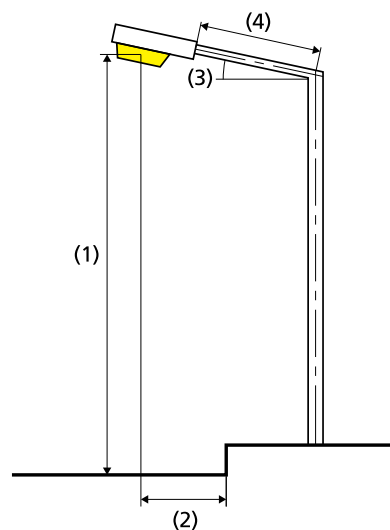
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.046 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 693.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

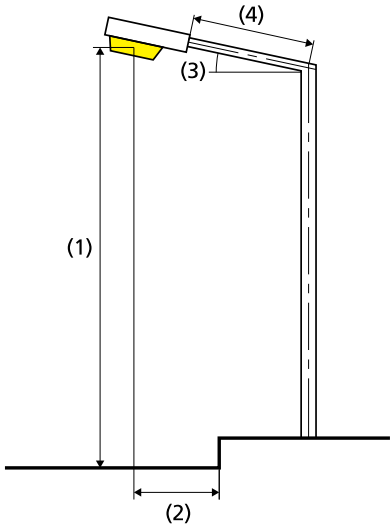
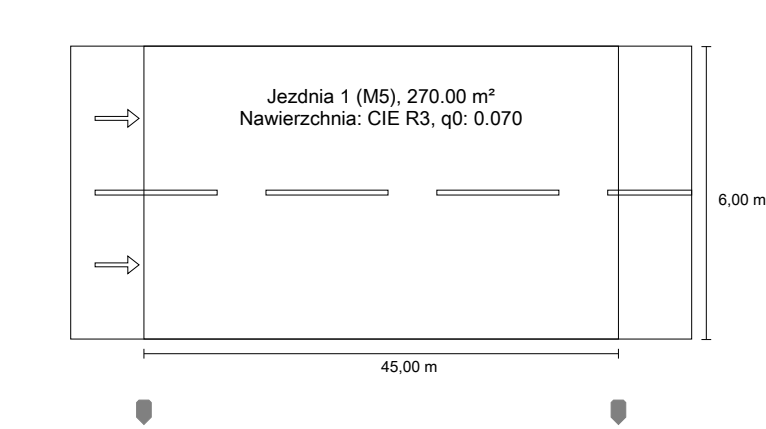
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

24. Długa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

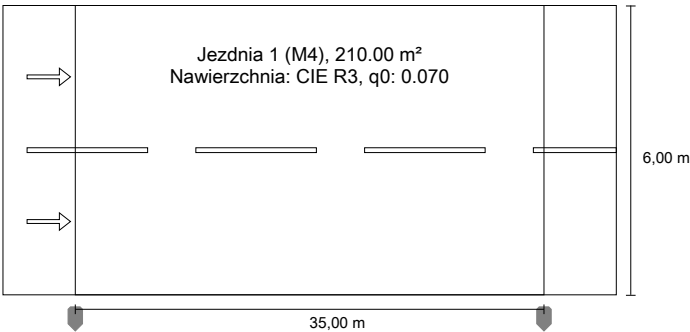
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.53	✓ 0.55	✓ 0.59	✓ 12	✓ 0.69

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.024 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (216.0 kWh/rok)	0.8 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7811.05 lm
Strumień świetlny (lampa):	9000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 54.0 W
W/km:	1188.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6	

25. Dobkiewicza do EN 13201:2015



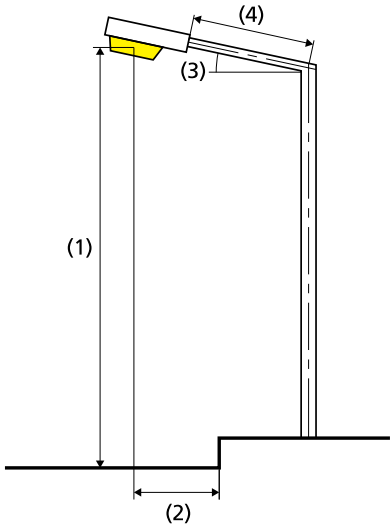
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.85	✓ 0.61	✓ 0.78	✓ 9	✓ 0.75

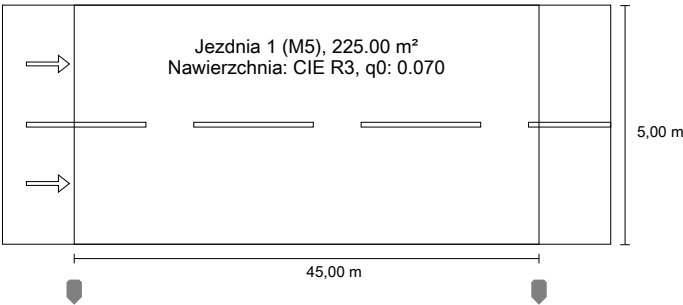
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.023 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (244.0 kWh/rok)	1.2 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	8857.90 lm
Strumień świetlny (lampa):	10000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 61.0 W
W/km:	1769.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

26. Milberta do EN 13201:2015

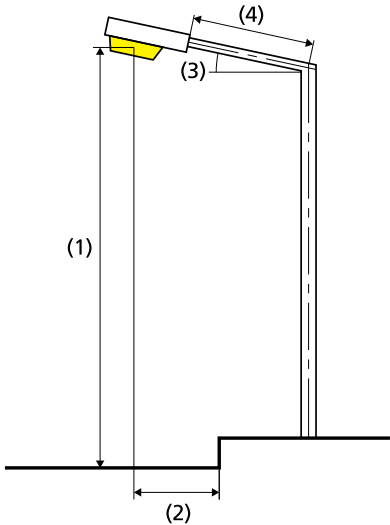


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.59	✓ 0.58	✓ 0.62	✓ 11	✓ 0.81

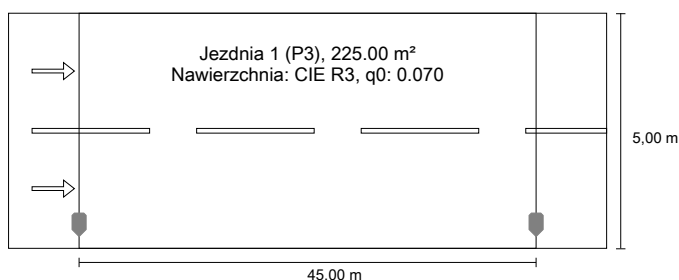
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.028 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (216.0 kWh/rok)	1.0 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7811.05 lm
Strumień świetlny (lampa):	9000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 54.0 W
W/km:	1188.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

27. Schinzla parking do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

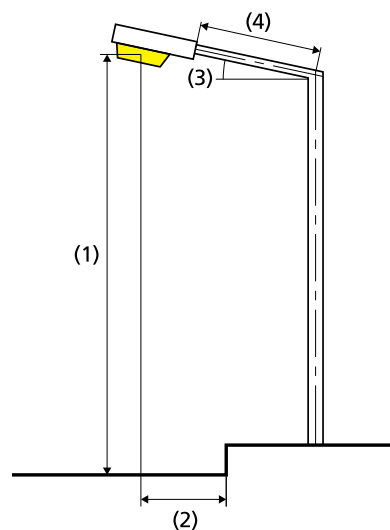
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 7.96	✓ 2.08

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.027 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (190.0 kWh/rok)	0.8 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7086.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	8000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 47.5 W
W/km:	1045.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

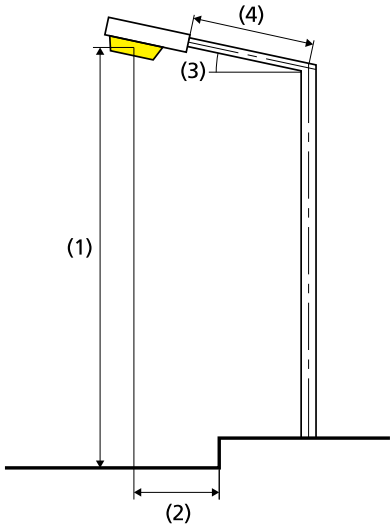
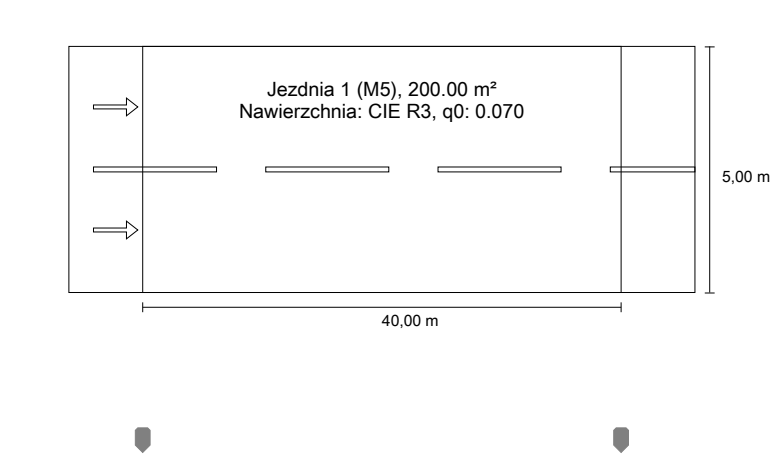
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

28. Schinzla do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

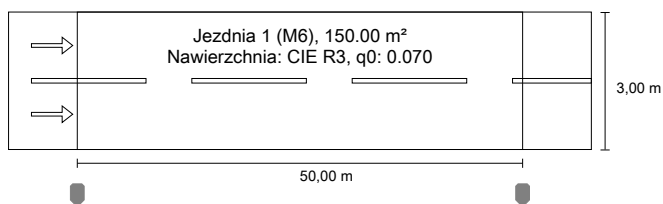
Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.53	✓ 0.59	✓ 0.71	✓ 12	✓ 0.70

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.030 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (216.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7811.05 lm
Strumień świetlny (lampa):	9000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 54.0 W
W/km:	1350.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-3.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

29. Młyńska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.33	✓ 0.58	✓ 0.51	✓ 9	✓ 0.93

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

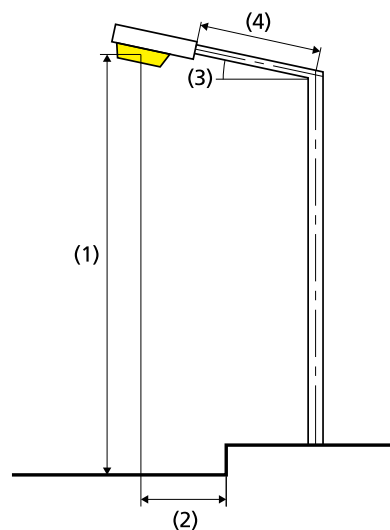
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.046 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.8 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 630.0

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 50.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

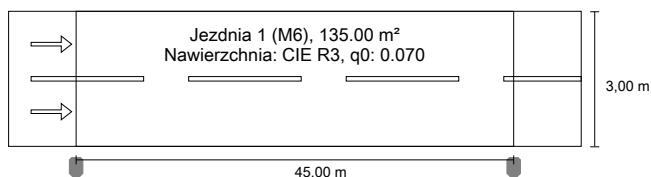
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

30. Spokojna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.38	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 8	✓ 0.91

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

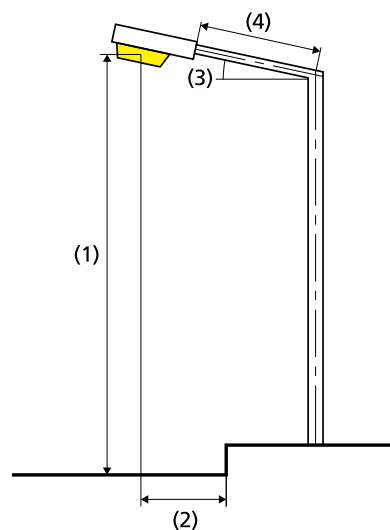
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.047 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 693.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

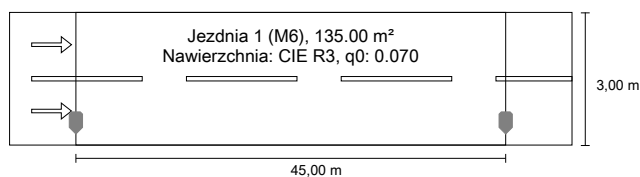
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

31. Panoramiczna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.40	✓ 0.64	✓ 0.63	✓ 8	✓ 0.86

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

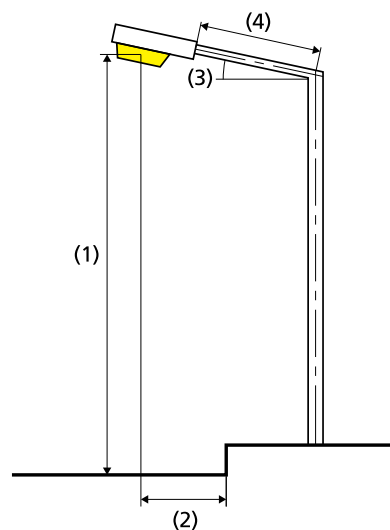
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.048 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 693.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

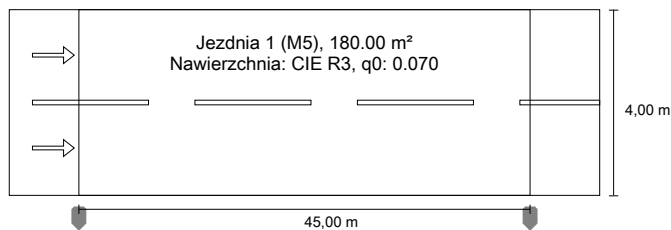
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

33. Chwałęcka do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.59	✓ 0.59	✓ 0.61	✓ 10	✓ 0.88

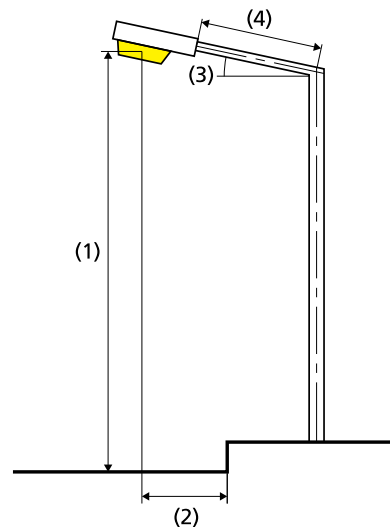
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.033 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

1.1 kWh/m² rok

Rozmieszczenie:
(190.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7086.32 lm

Strumień świetlny (lampa): 8000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 47.5 W

W/km: 1045.0

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

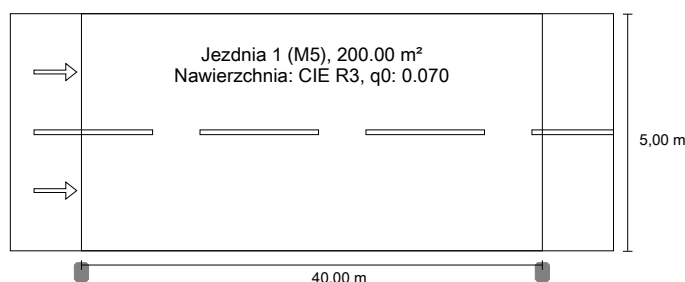
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

34. Lipowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.55	✓ 0.60	✓ 0.71	✓ 9	✓ 0.84

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

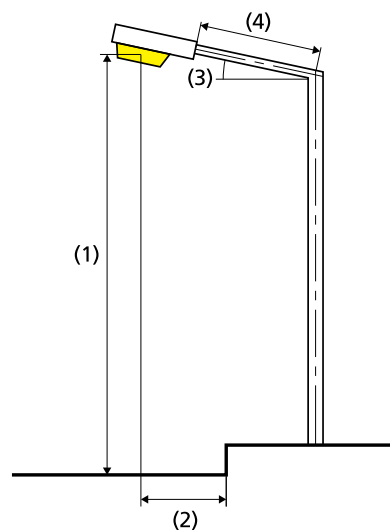
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.026 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(166.0 kWh/rok)

0.8 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 6200.53 lm

Strumień świetlny (lampa): 7000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 41.5 W

W/km: 1037.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

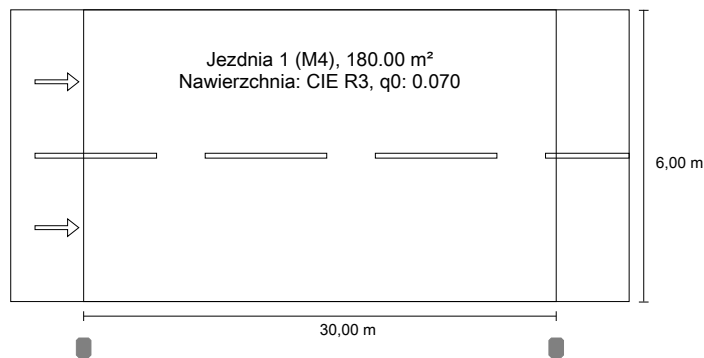
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

35. Browarna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

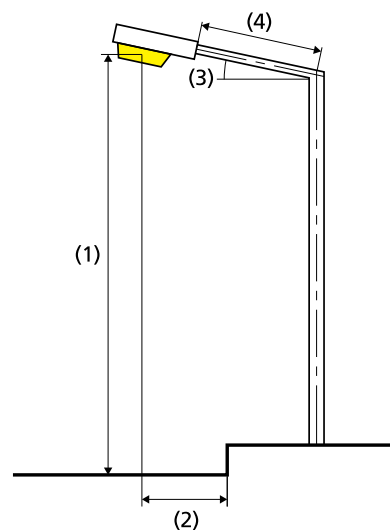
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.83	✓ 0.60	✓ 0.84	✓ 9	✓ 0.72

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.024 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (216.0 kWh/rok)	1.2 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7811.05 lm

Strumień świetlny (lampa): 9000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 54.0 W

W/km: 1782.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

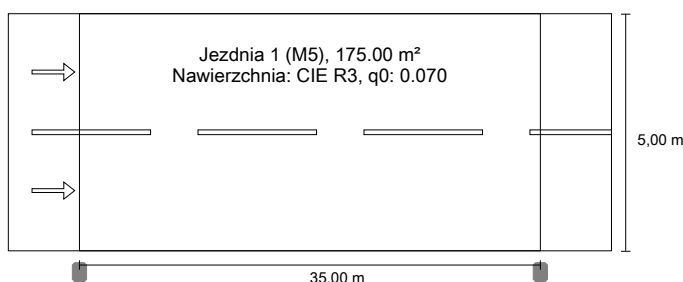
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

36. Pallotyńska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.53	✓ 0.64	✓ 0.80	✓ 8	✓ 0.84

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

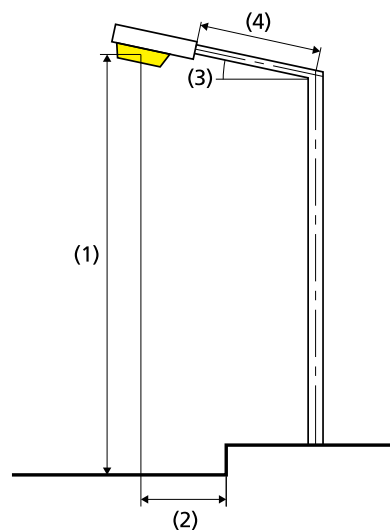
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.029 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(154.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 5261.05 lm

Strumień świetlny (lampa): 6000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 38.5 W

W/km: 1116.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

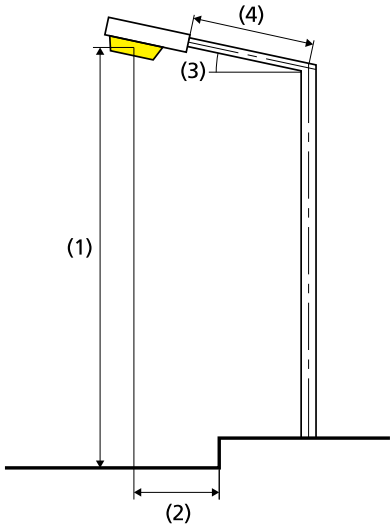
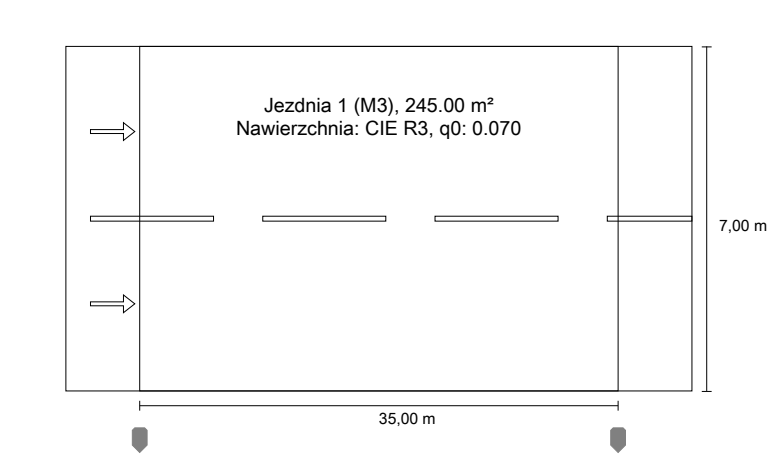
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

37. Mickiewicza do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

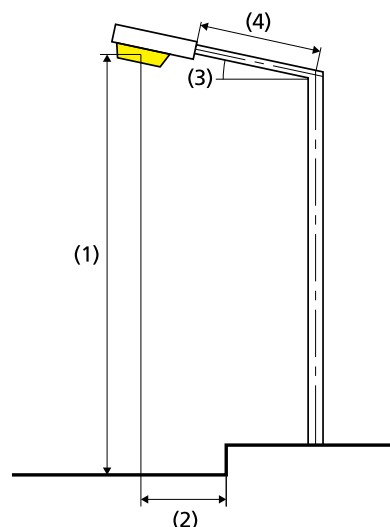
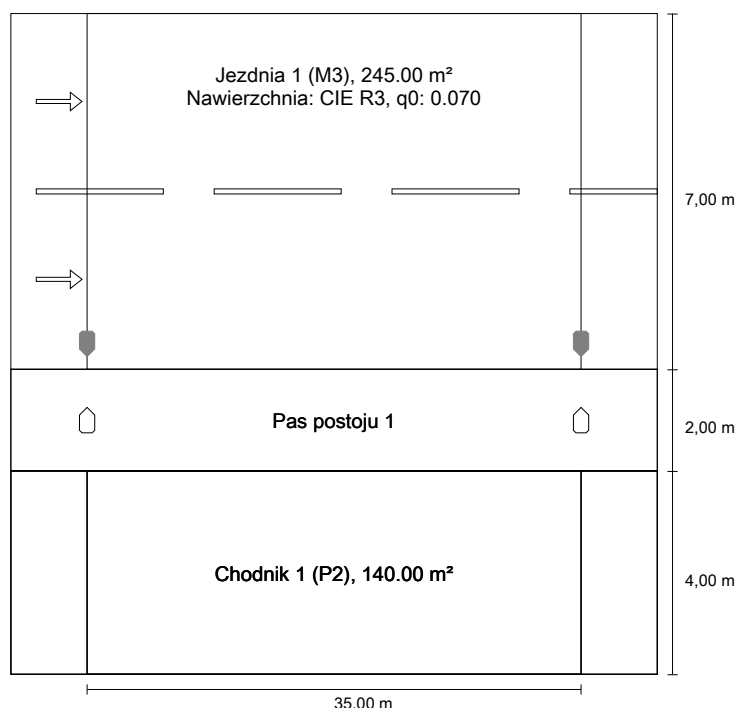
Jezdnia 1 (M3)				
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.14	✓ 0.53	✓ 0.79	✓ 11	✓ 0.61

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.021 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (360.0 kWh/rok)	1.5 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	13152.63 lm
Strumień świetlny (lampa):	15000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 90.0 W
W/km:	2610.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

38. 11 Listopada do EN 13201:2015



Odstęp między masztami tego rozmieszczenia lamp określa długość pól oceny.

Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M3)

Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.14	✓ 0.56	✓ 0.79	✓ 9	✓ 0.69

Chodnik 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.14	✓ 4.97

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp) 0.004 W/lxm²

EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól ocen.

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie 1: 0.8 kWh/m² rok
(300.0 kWh/rok)

Rozmieszczenie 2: 0.3 kWh/m² rok
(100.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 10522.11 lm
Strumień świetlny (lampa): 12000.00 lm
Godziny pracy
4000 h: 100.0 %, 75.0 W
W/km: 2175.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole
Odstęp słupa: 35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°
Długość wysięgnika (4): 0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2): 0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

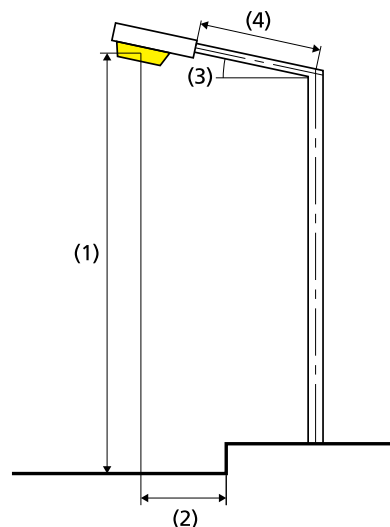
przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 3546.73 lm

Strumień świetlny (lampa): 4000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 25.0 W

W/km: 725.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 464 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 44.1 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

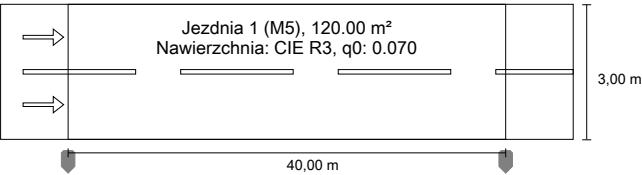
Klasa natężenia oświetlenia: G*4

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6

39 11 Listopada do EN 13201:2015

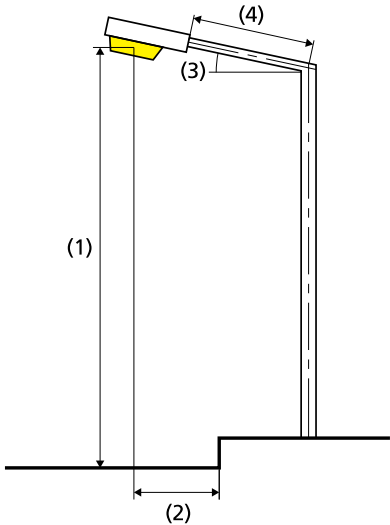


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.52	✓ 0.67	✓ 0.69	✓ 8	✓ 0.91

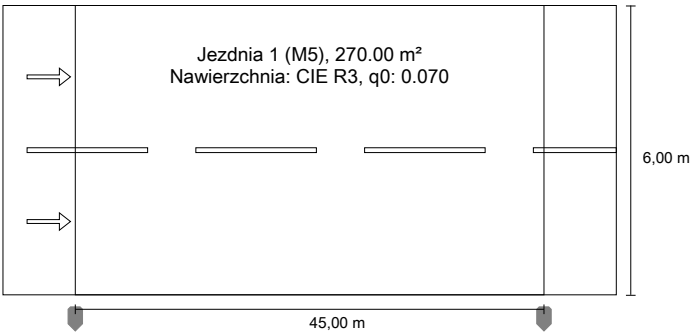
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.047 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (154.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5261.05 lm
Strumień świetlny (lampa):	6000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 38.5 W
W/km:	962.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

40. Frankowskiego do EN 13201:2015



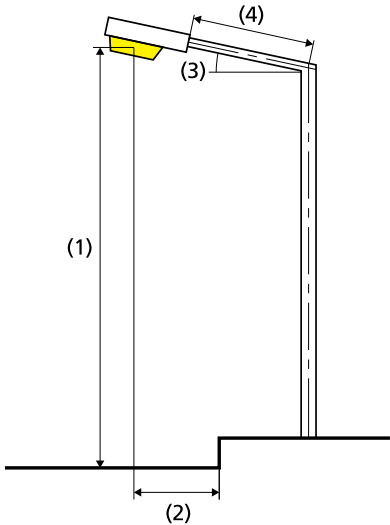
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.53	✓ 0.55	✓ 0.62	✓ 11	✓ 0.75

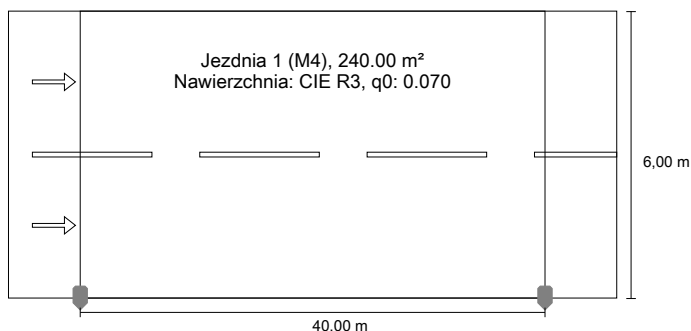
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.022 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (190.0 kWh/rok)	0.7 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7086.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	8000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 47.5 W
W/km:	1045.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

41. Obrońców Westerplatte do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 10	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

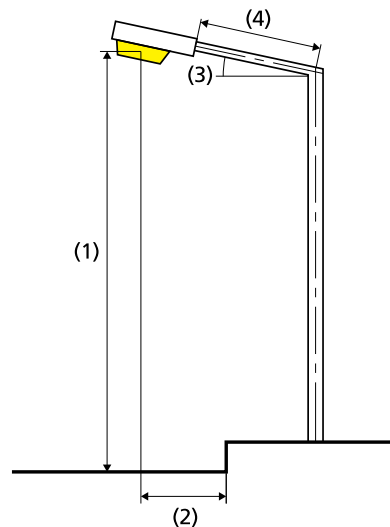
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(244.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 8857.90 lm
 Strumień świetlny (lampa): 10000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 61.0 W

W/km: 1525.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

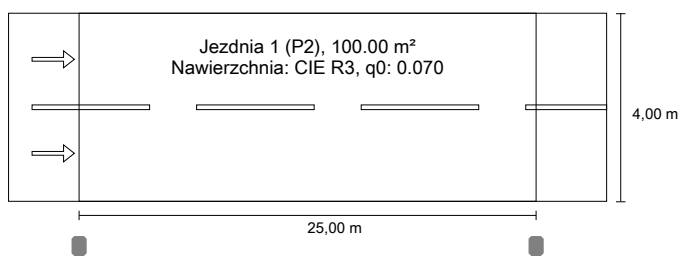
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

42. Krzyżowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 13.35	✓ 5.03

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

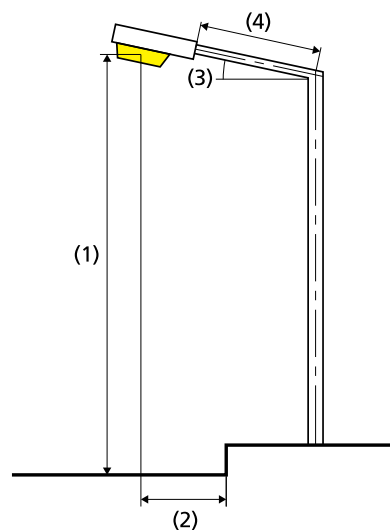
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.024 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(128.0 kWh/rok)

1.3 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 3817.33 lm

Strumień świetlny (lampa): 4900.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 32.0 W

W/km: 1280.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 4.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 677 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 169 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

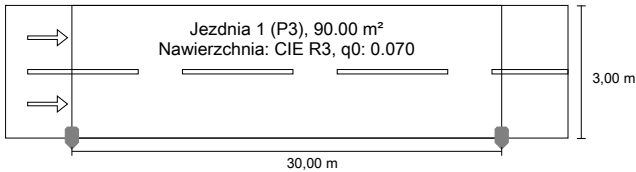
Klasa natężenia oświetlenia: G*1

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

43. Słowackiego do EN 13201:2015



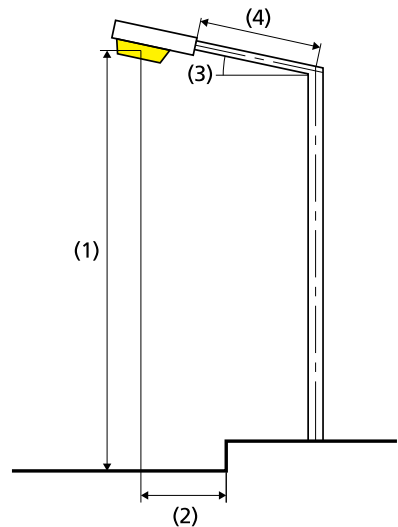
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 7.79	✓ 2.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

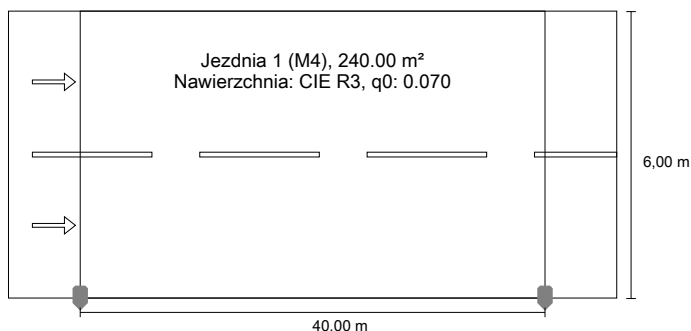
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.038 W/lxm²
Gęstość zużycia energii
Rozmieszczenie: 1.2 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



- Lampa:
Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm
Godziny pracy
4000 h: 100.0 %, 26.5 W
W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole
Odstęp słupa: 30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°
Długość wysięgnika (4): 0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m
Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m
- ULR: -1.00
ULOR: 0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *
przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *
przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia: G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

44. Kochanowskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 10	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

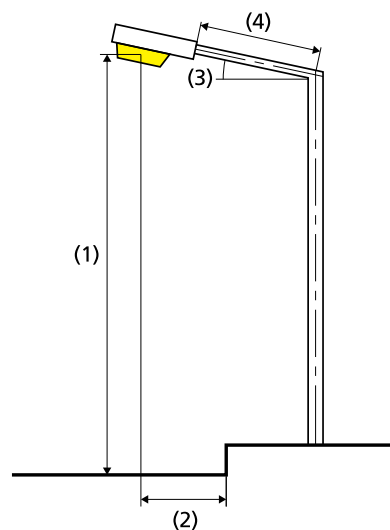
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(244.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 8857.90 lm
 Strumień świetlny (lampa): 10000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 61.0 W
 W/km: 1525.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

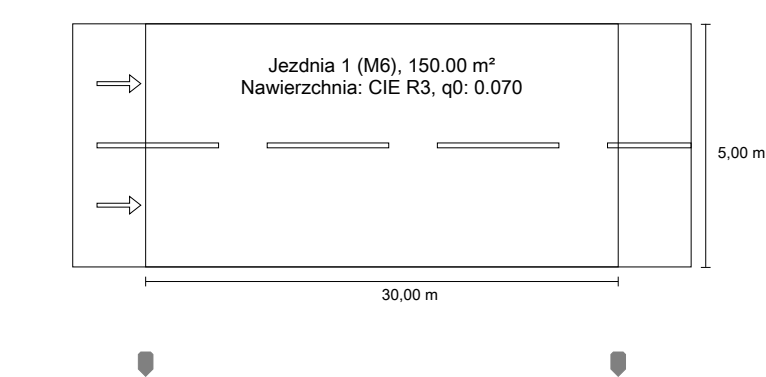
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

45. Kochanowskiego do EN 13201:2015

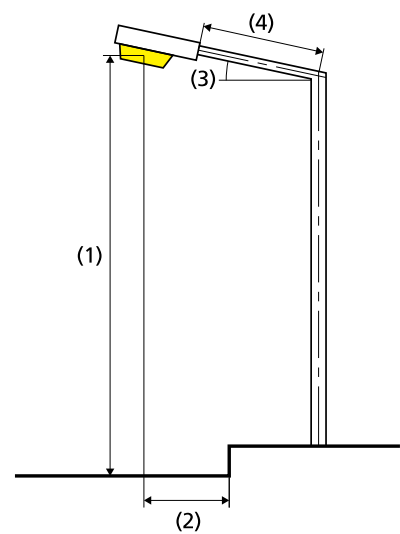


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.40	✓ 0.39	✓ 0.62	✓ 20	✓ 0.36

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

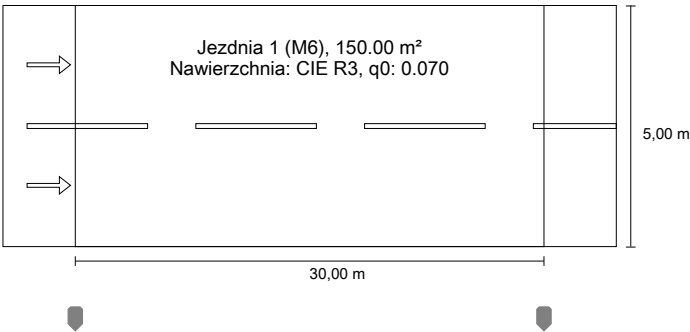
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.028 W/lxm²
Gęstość zużycia energii
Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:
Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm
Godziny pracy
4000 h: 100.0 %, 26.5 W
W/km: 874.5
Rozmieszczenie: z jednej strony na dole
Odstęp słupa: 30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°
Długość wysięgnika (4): 0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m
Nawis punktu świetlnego (2): -2.000 m

ULR: -1.00
ULOR: 0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *
przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *
przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia: G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

46. Asnyka do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

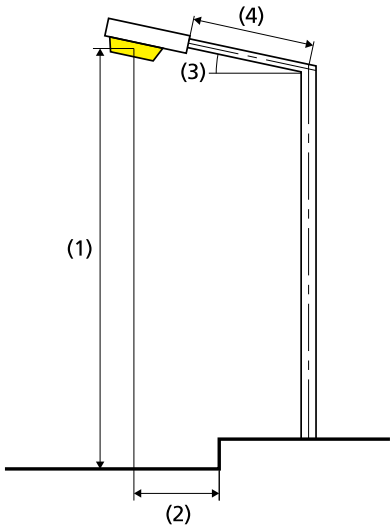
Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.44	✓ 0.39	✓ 0.60	✓ 20	✓ 0.41

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.026 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

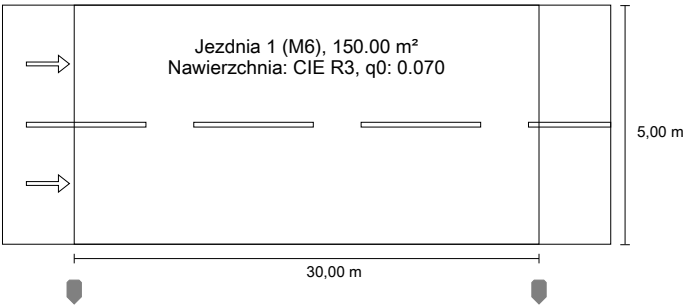
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

47. Reymonta do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

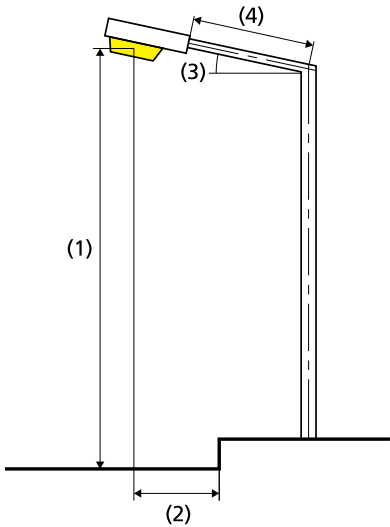
Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.49	✓ 0.41	✓ 0.59	✓ 19	✓ 0.47

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.025 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

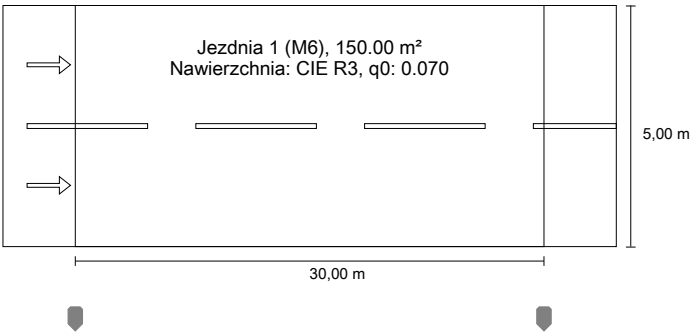
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

48. Frankowskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

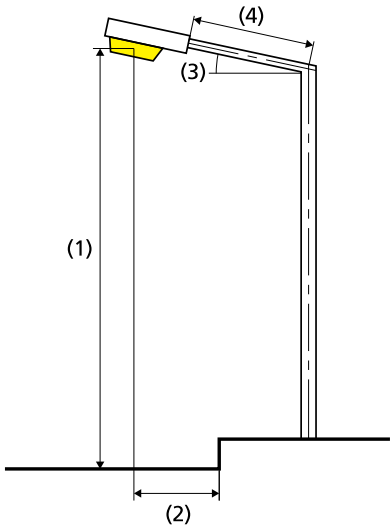
Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.44	✓ 0.39	✓ 0.60	✓ 20	✓ 0.41

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.026 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

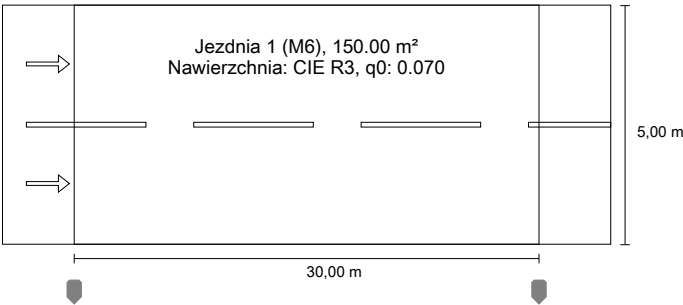
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

49. Gałczyńskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

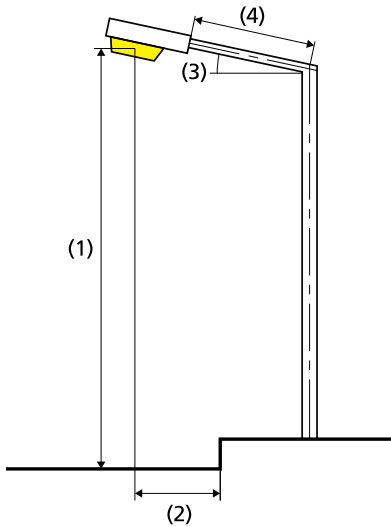
Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.49	✓ 0.41	✓ 0.59	✓ 19	✓ 0.47

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.025 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

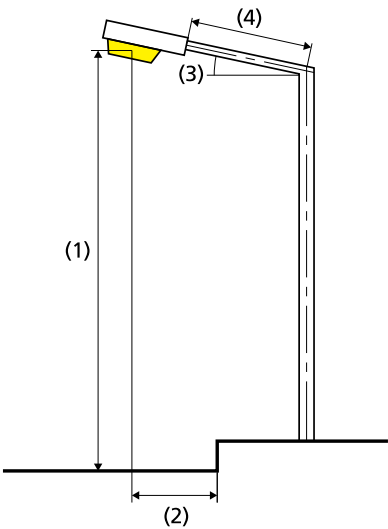
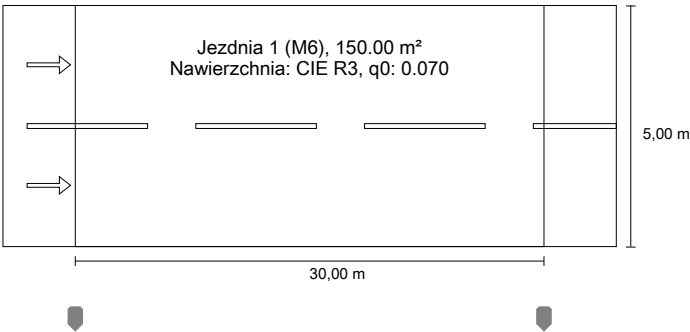
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

50. Leśmiana do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.44	✓ 0.39	✓ 0.60	✓ 20	✓ 0.41

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)
Gęstość zużycia energii
Rozmieszczenie: 0.7 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

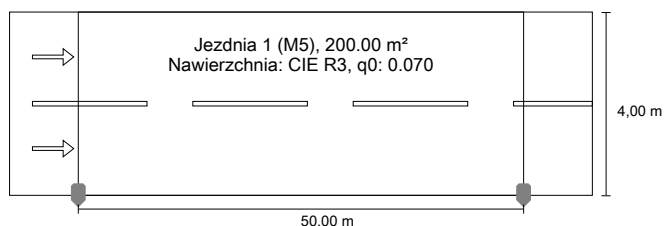
0.026 W/lxm²

Lampa:
Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm
Godziny pracy
4000 h: 100.0 %, 26.5 W
W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole
Odstęp słupa: 30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°
Długość wysięgnika (4): 0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1): 6.000 m
Nawis punktu świetlnego (2): -1.500 m

ULR: -1.00
ULOR: 0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *
przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *
przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia: G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

51. Kubieszewskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.55	✓ 0.55	✓ 0.51	✓ 10	✓ 0.85

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

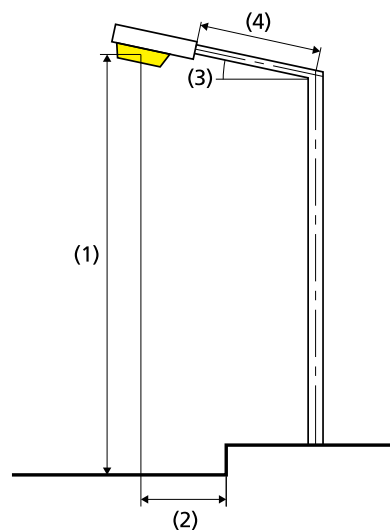
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.033 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(190.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7086.32 lm

Strumień świetlny (lampa): 8000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 47.5 W

W/km: 950.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 50.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

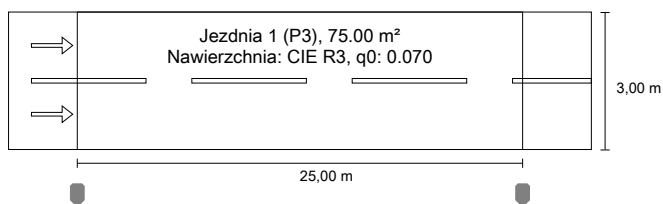
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

52. Maciejowskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

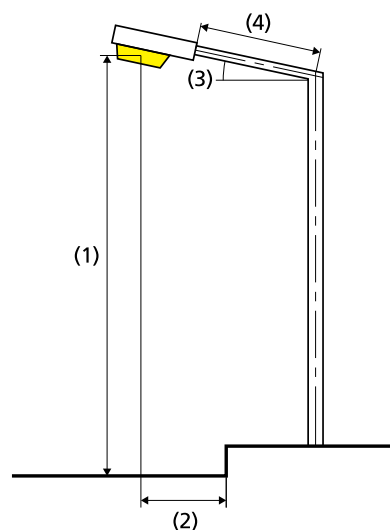
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.92	✓ 5.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.032 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.4 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 1060.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 5.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

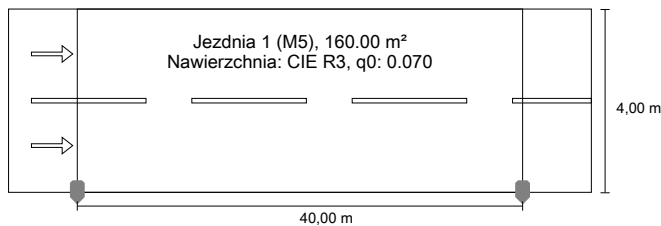
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

53. Maciejowskiego do EN 13201:2015

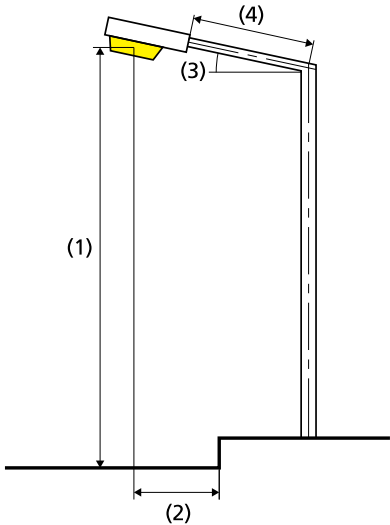


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.59	✓ 0.64	✓ 0.69	✓ 9	✓ 0.85

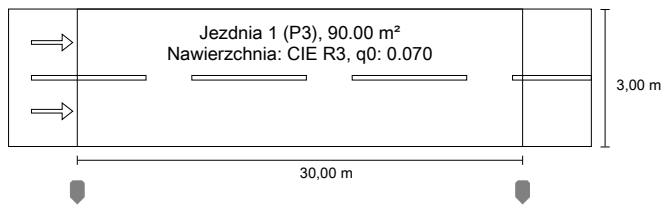
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.033 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (166.0 kWh/rok)	1.0 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	6200.53 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 41.5 W
W/km:	1037.5
Rozmieszczenie:	
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

54. Cieřli do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

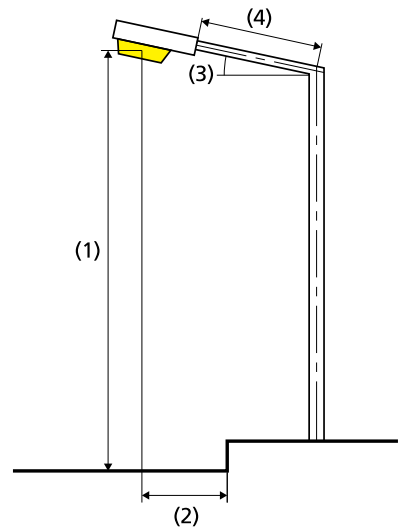
Jezdnia 1 (P3)	
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.04	✓ 3.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.033 W/lxm²

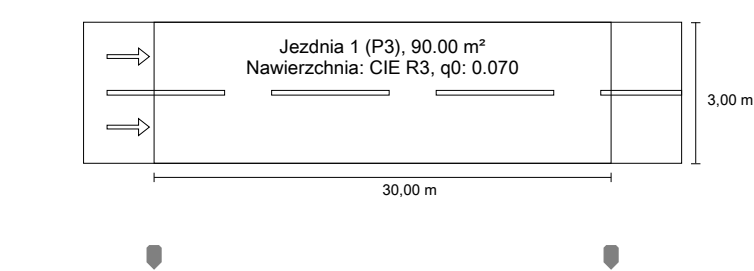
Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.2 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa):	4200.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 26.5 W
W/km:	874.5
Rozmieszczenie:	
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	750 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	133 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

55. Armii Krajowej do EN 13201:2015

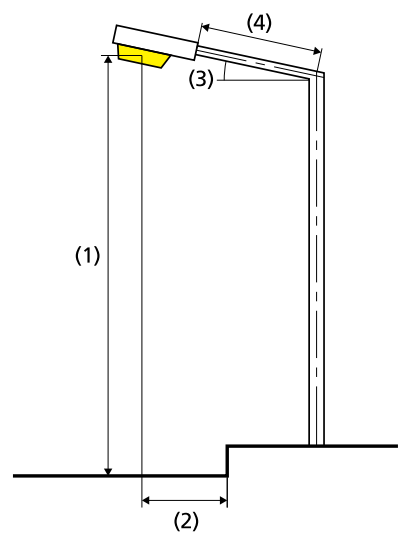


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)	
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 8.05	✓ 3.70

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.037 W/lxm²
Gęstość zużycia energii
Rozmieszczenie: 1.2 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

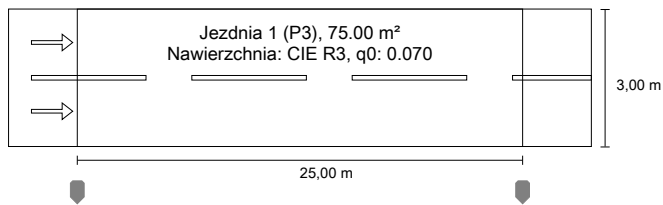


Lampa:
Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm
Godziny pracy
4000 h: 100.0 %, 26.5 W
W/km: 874.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole
Odstęp słupa: 30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°
Długość wysięgnika (4): 0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1): 5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2): -2.000 m

ULR: -1.00
ULOR: 0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *
przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *
przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia: G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

56. Żółkiewskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

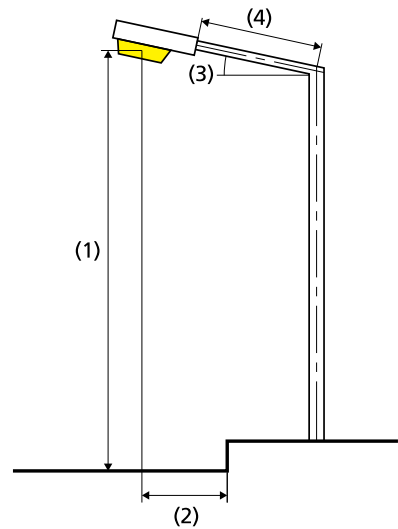
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.92	✓ 5.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.032 W/lxm²

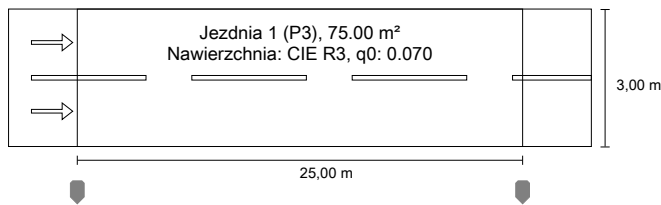
Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.4 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	2989.69 lm
Strumień świetlny (lampa):	4200.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 26.5 W
W/km:	1060.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	25.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	750 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	133 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

57. Czachowskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

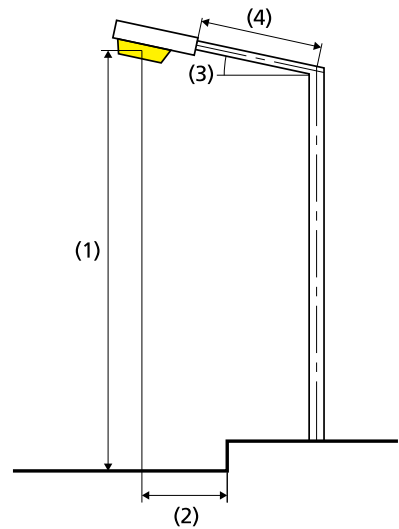
Jezdnia 1 (P3)	
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.92	✓ 5.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.032 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.4 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa):2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa):4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h:100.0 %, 26.5 W

W/km:1060.0

Rozmieszczenie:z jednej strony na dole

Odstęp słupa:25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3):0.0°

Długość wysięgnika (4):0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1):5.000 m

Nawis punktu świetlnego (2):-1.000 m

ULR:-1.00

ULOR:0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej:750 cd/klm *

przy 80° i powyżej:133 cd/klm *

przy 90° i powyżej:0.00 cd/klm *

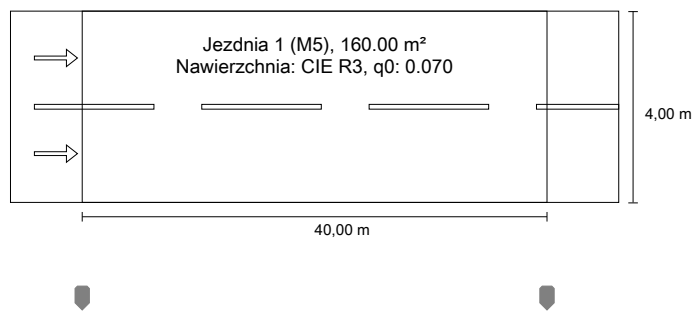
Klasa natężenia oświetlenia:G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

58. Żółkiewskiego do EN 13201:2015

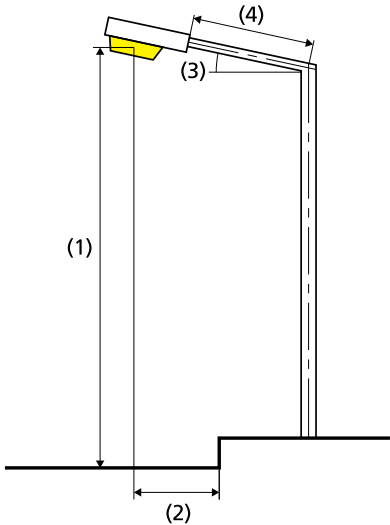


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.50	✓ 0.62	✓ 0.69	✓ 10	✓ 0.85

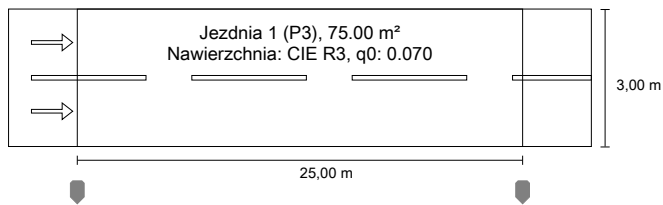
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.034 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (166.0 kWh/rok)	1.0 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	6200.53 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 41.5 W
W/km:	1037.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

59. Kosęły do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

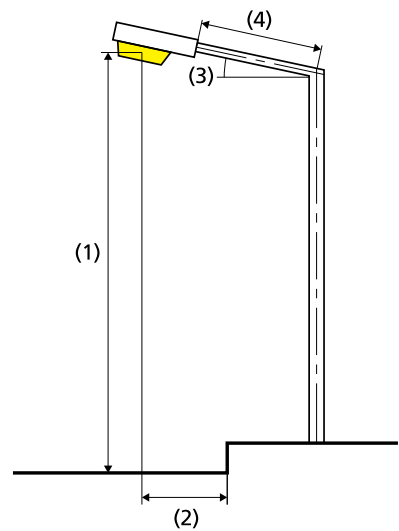
Jezdnia 1 (P3)	
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.92	✓ 5.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.032 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.4 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



- Lampa:
- Strumień świetlny (oprawa):

2989.69 lm
- Strumień świetlny (lampa):

4200.00 lm
- Godziny pracy

4000 h:

100.0 %, 26.5 W
- W/km:

1060.0
- Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole
- Odstęp słupa:

25.000 m
- Nachylenie wysięgnika (3):

0.0°
- Długość wysięgnika (4):

0.000 m
- Wysokość punktu świetlnego (1):

5.000 m
- Nawis punktu świetlnego (2):

-1.000 m
- ULR:

-1.00
- ULOR:

0.00
- Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej:

750 cd/klm *
- przy 80° i powyżej:

133 cd/klm *
- przy 90° i powyżej:

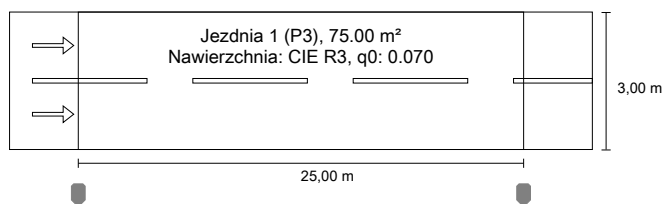
0.00 cd/klm *
- Klasa natężenia oświetlenia:

G*2
- W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

60. Armii Krajowej do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

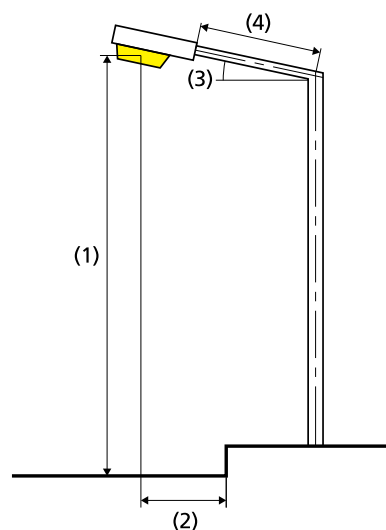
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.92	✓ 5.13

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.032 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.4 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 1060.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 5.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

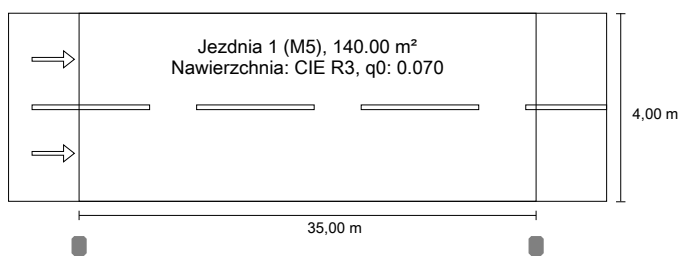
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

61. Zielna do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.54	✓ 0.67	✓ 0.79	✓ 8	✓ 0.89

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

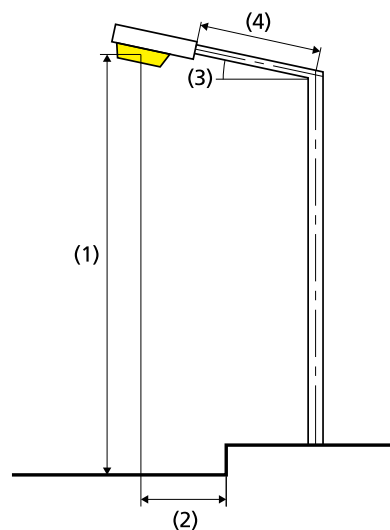
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.036 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(154.0 kWh/rok)

1.1 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 5261.05 lm

Strumień świetlny (lampa): 6000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 38.5 W

W/km: 1116.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

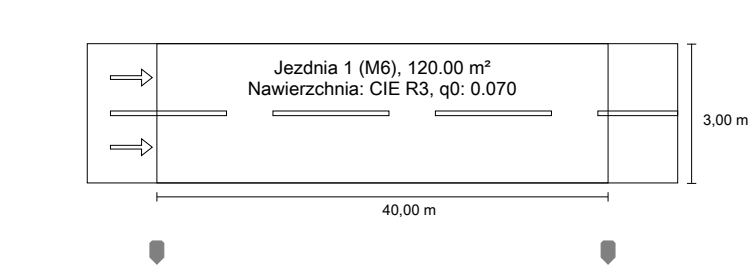
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

62. Warzywna do EN 13201:2015

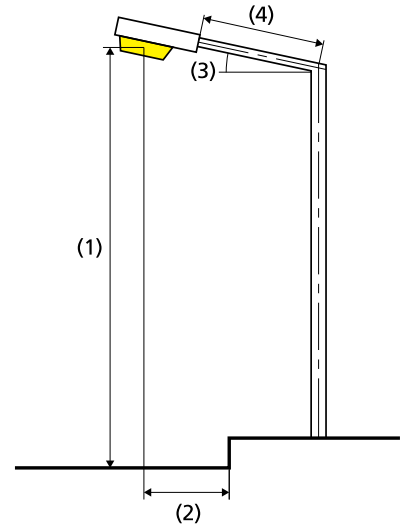


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.40	✓ 0.66	✓ 0.70	✓ 8	✓ 0.93

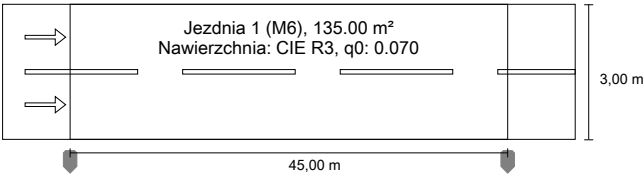
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.047 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (126.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	4384.21 lm
Strumień świetlny (lampa):	5000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 31.5 W
W/km:	787.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

63. Sadownicza do EN 13201:2015

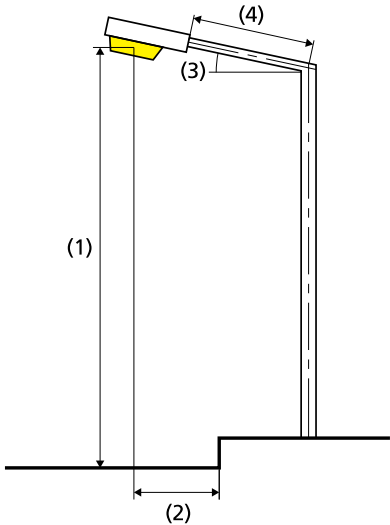


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.38	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 8	✓ 0.91

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.047 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (126.0 kWh/rok)	0.9 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	4384.21 lm
Strumień świetlny (lampa):	5000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 31.5 W
W/km:	693.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

64. POW do EN 13201:2015

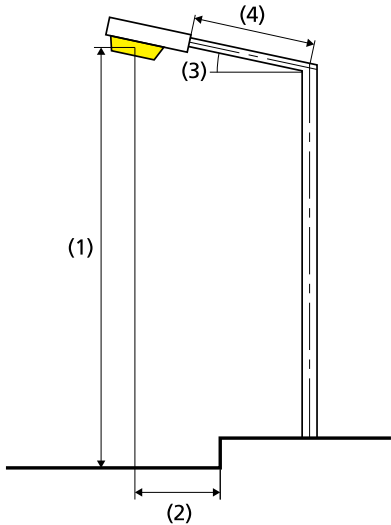


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.57	✓ 0.61	✓ 0.70	✓ 9	✓ 0.82

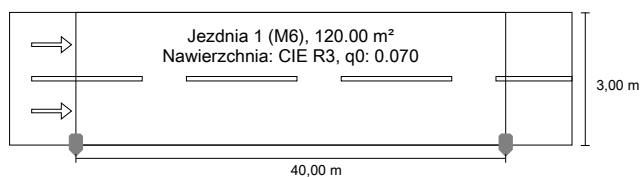
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.026 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (166.0 kWh/rok)	0.8 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	6200.53 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 41.5 W
W/km:	1037.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

65. II Pułku Piechoty do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.44	✓ 0.68	✓ 0.70	✓ 7	✓ 0.88

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

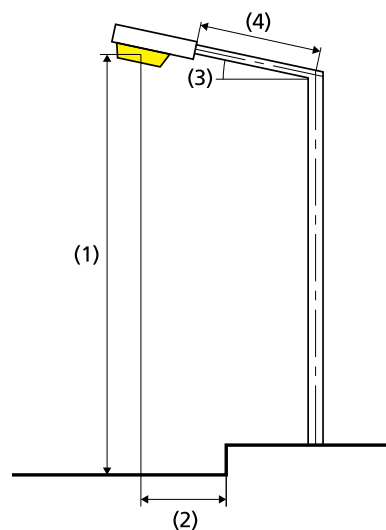
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.047 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

1.1 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 787.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

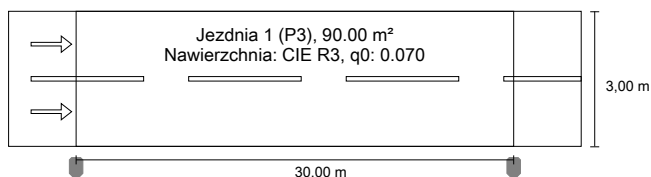
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

66. Rokitek do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

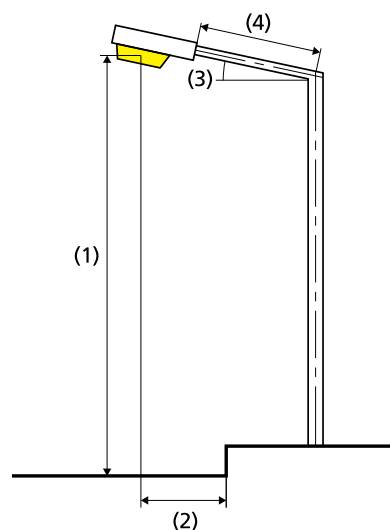
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.33	✓ 2.87

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.032 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.2 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 874.5

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa:

30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3):

0.0°

Długość wysięgnika (4):

0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1):

5.000 m

Nawis punktu świetlnego (2):

-0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia:

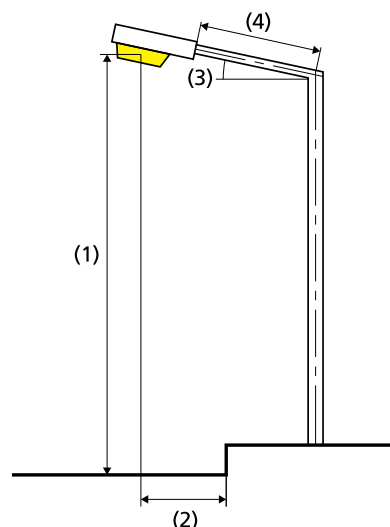
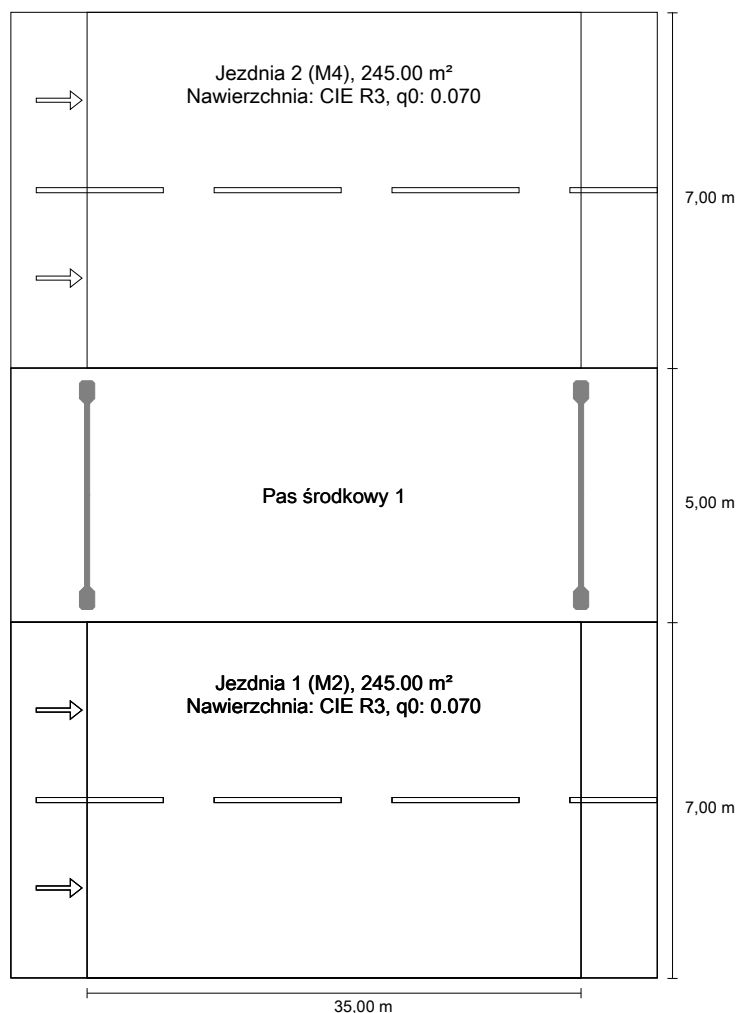
G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

67. Jana Pawła II do EN 13201:2015



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	14906.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	17000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 99.0 W
W/km:	5742.0
Rozmieszczenie:	Pas środkowy
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	2.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	10.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.500 m

Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 2 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.54	✓ 0.57	✓ 0.86	✓ 9	✓ 0.68

Jezdnia 1 (M2)

Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.54	✓ 0.57	✓ 0.86	✓ 9	✓ 0.68

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.016 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (792.0 kWh/rok)	1.6 kWh/m² rok

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

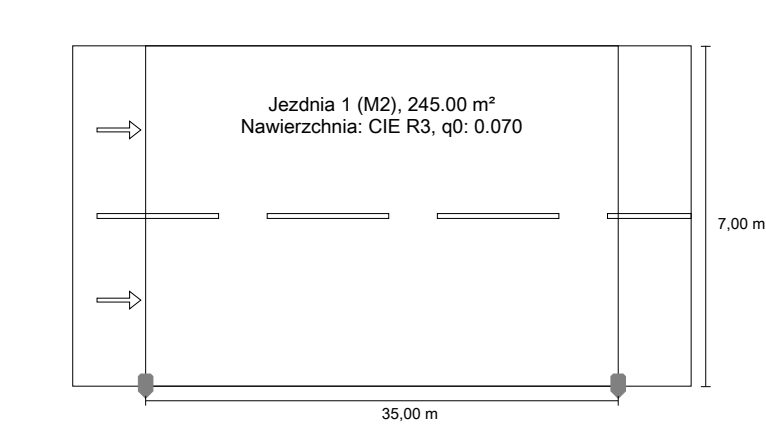
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

69. Krakowska do EN 13201:2015

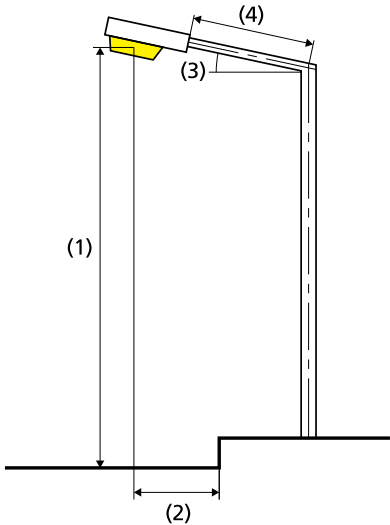


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M2)				
Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.53	✓ 0.67	✓ 0.85	✓ 10	✓ 0.77

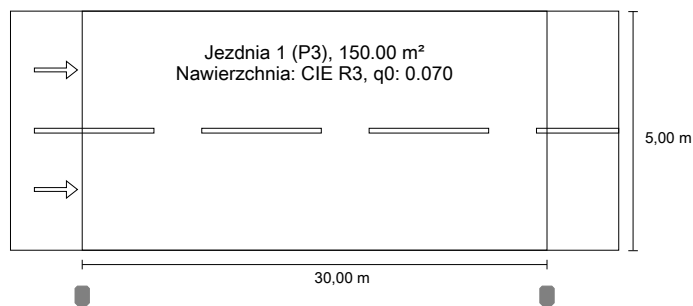
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.018 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (396.0 kWh/rok)	1.6 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	14987.38 lm
Strumień świetlny (lampa):	17000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 99.0 W
W/km:	2871.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	10.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	825 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	50.5 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*3
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

70. Wawóz Królowej Jadwigi do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

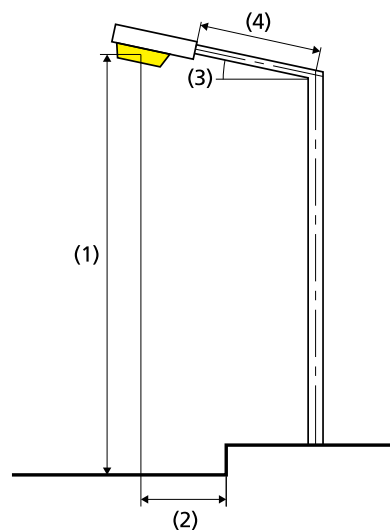
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.24	✓ 3.49

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.023 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (128.0 kWh/rok)	0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa):	3817.33 lm
Strumień świetlny (lampa):	4900.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 32.0 W
W/km:	1056.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej:	677 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	169 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*1

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

71. Wybrzeże Piłsudskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 10	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

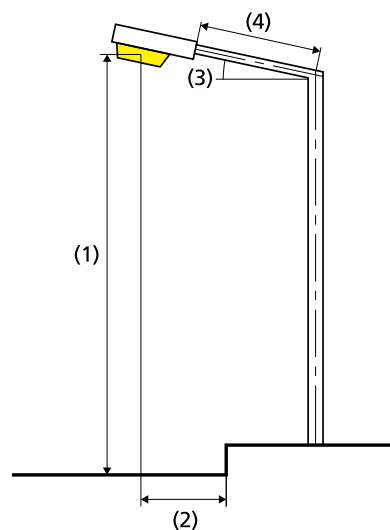
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(244.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 8857.90 lm
Strumień świetlny (lampa): 10000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 61.0 W

W/km: 1525.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

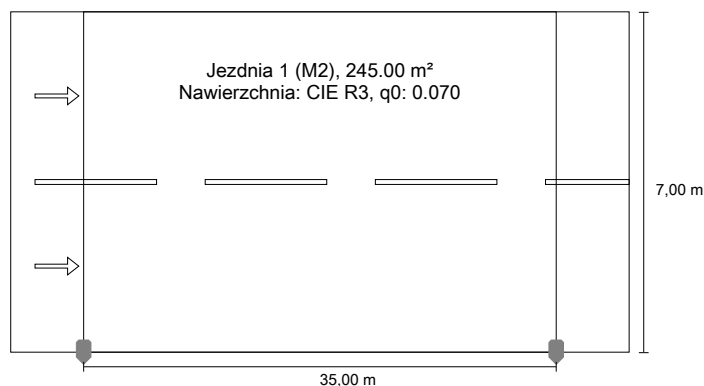
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

72. Lwowska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

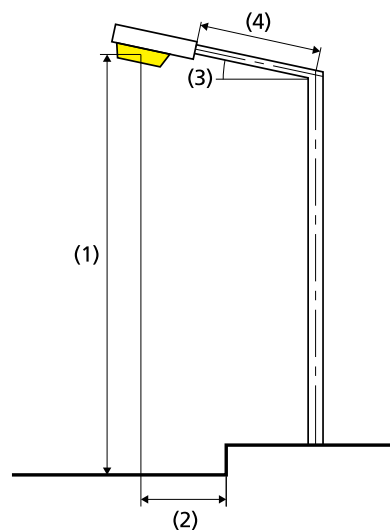
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M2)

Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.53	✓ 0.67	✓ 0.85	✓ 10	✓ 0.77

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.018 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (396.0 kWh/rok)	1.6 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 14987.38 lm

Strumień świetlny (lampa): 17000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 99.0 W

W/km: 2871.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 10.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 825 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 50.5 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

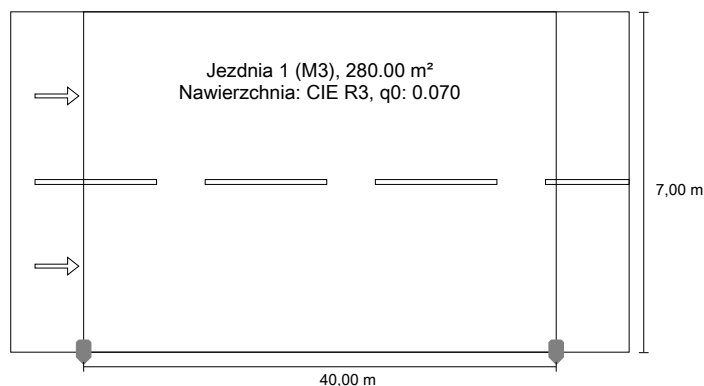
Klasa natężenia oświetlenia: G*3

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

73. Lwowska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

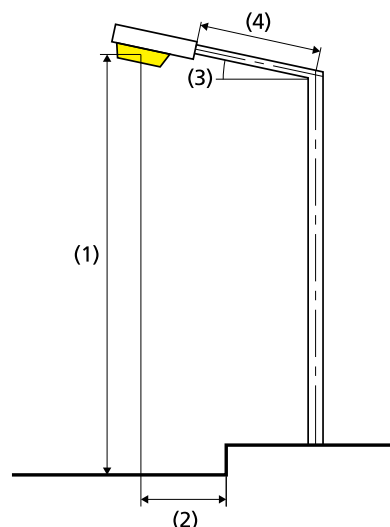
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.09	✓ 0.54	✓ 0.71	✓ 11	✓ 0.68

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.020 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (360.0 kWh/rok)	1.3 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 13152.63 lm

Strumień świetlny (lampa): 15000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 90.0 W

W/km: 2250.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

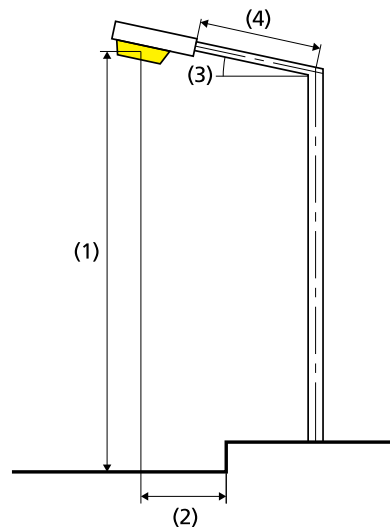
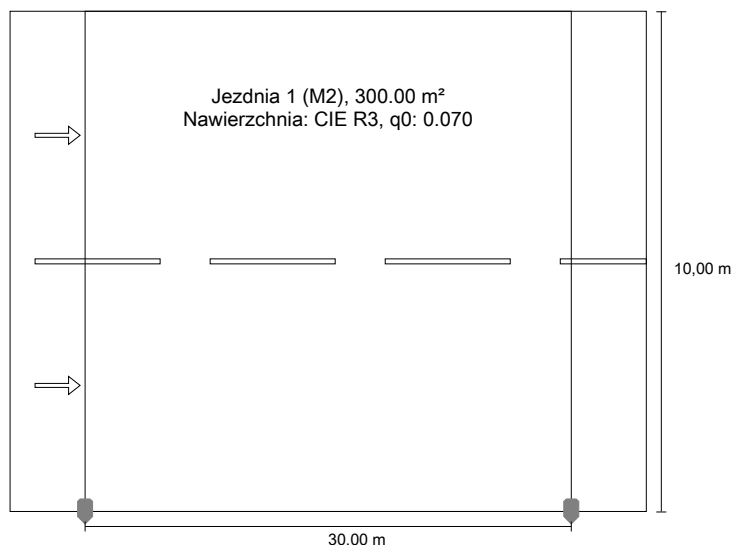
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

74. Lwowska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M2)

Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.50	✓ 0.57	✓ 0.86	✓ 9	✓ 0.40

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.015 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(396.0 kWh/rok)

1.3 kWh/m² rok

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 14987.38 lm

Strumień świetlny (lampa): 17000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 99.0 W

W/km: 3267.0

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 30.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 11.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 825 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 50.5 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

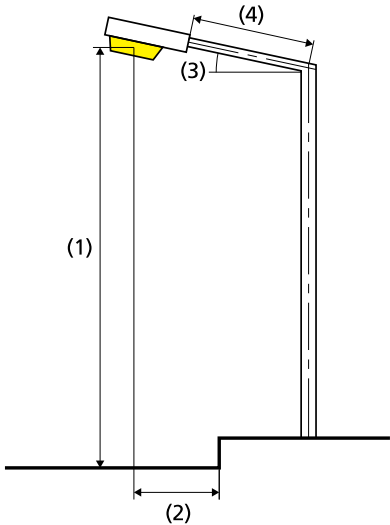
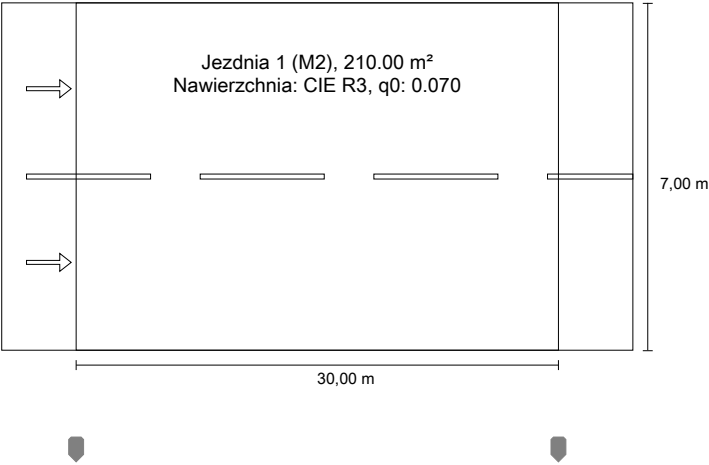
Klasa natężenia oświetlenia: G*3

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

75. Lwowska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M2)

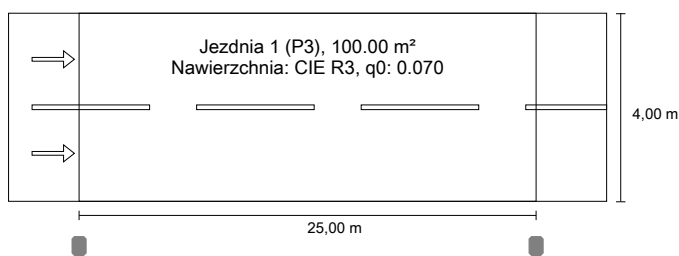
Lm [cd/m²] ≥ 1.50	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.35
✓ 1.57	✓ 0.64	✓ 0.86	✓ 10	✓ 0.62

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.020 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (424.0 kWh/rok)	2.0 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	15868.99 lm
Strumień świetlny (lampa):	18000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 106.0 W
W/km:	3498.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	11.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-2.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	825 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	50.5 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*3
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.5	

76. Stoczniowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

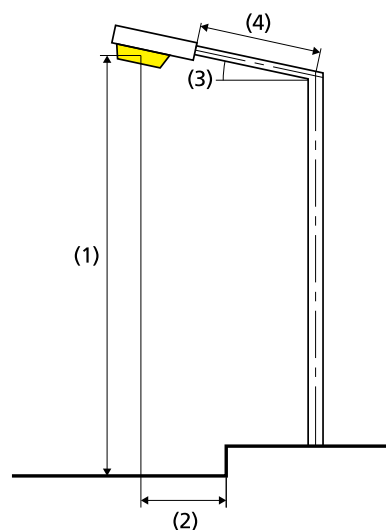
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 11.03	✓ 3.96

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.024 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.1 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 1060.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 4.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

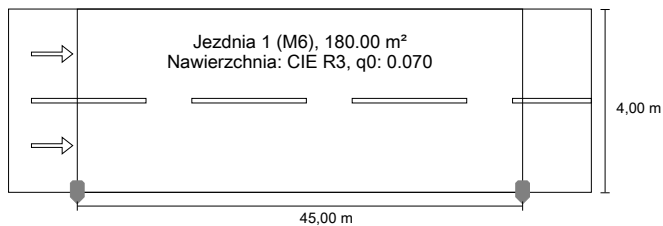
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

77. Mostowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.37	✓ 0.60	✓ 0.59	✓ 9	✓ 0.85

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

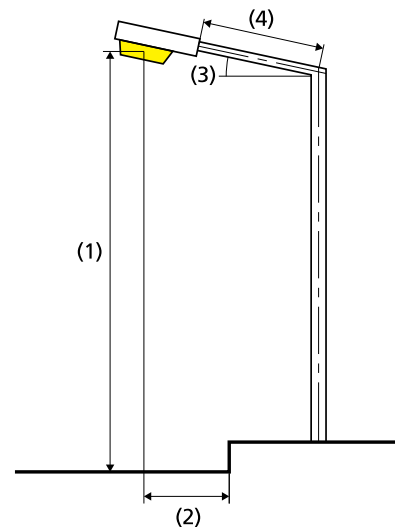
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.035 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(126.0 kWh/rok)

0.7 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 4384.21 lm

Strumień świetlny (lampa): 5000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 31.5 W

W/km: 693.0

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

78. Portowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.54	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 9	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

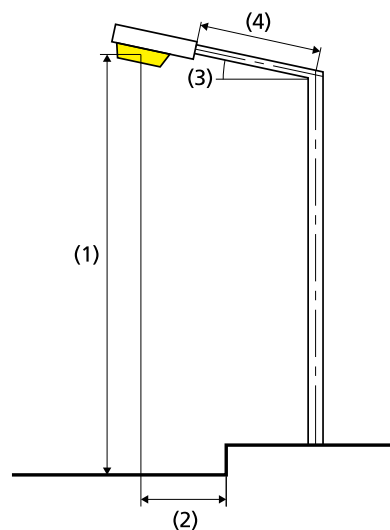
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.022 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(166.0 kWh/rok)

0.7 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 6200.53 lm

Strumień świetlny (lampa): 7000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 41.5 W

W/km: 1037.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

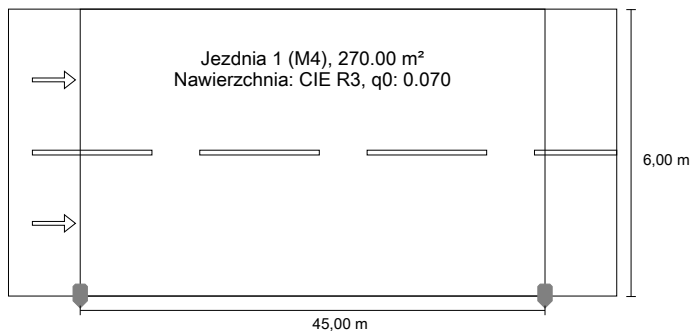
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

79. Portowa do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

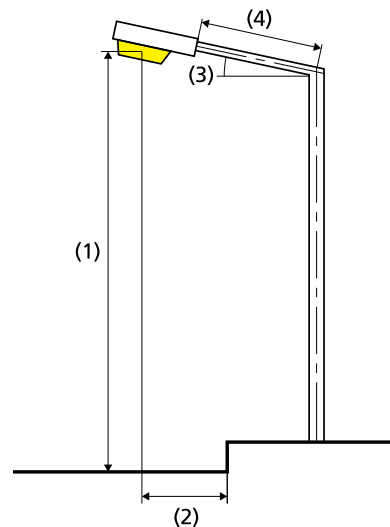
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.88	✓ 0.56	✓ 0.63	✓ 11	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.025 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (336.0 kWh/rok)	1.2 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa):	11398.95 lm
Strumień świetlny (lampa):	13000.00 lm

Godziny pracy

4000 h:	100.0 %, 84.0 W
W/km:	1848.0

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

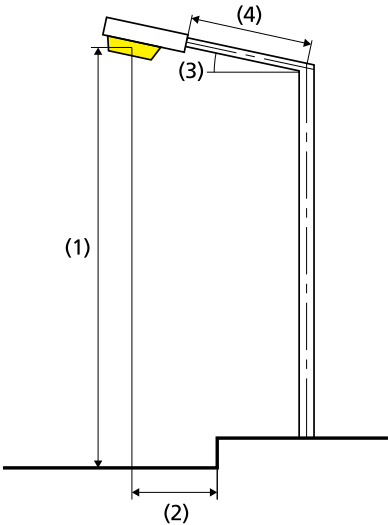
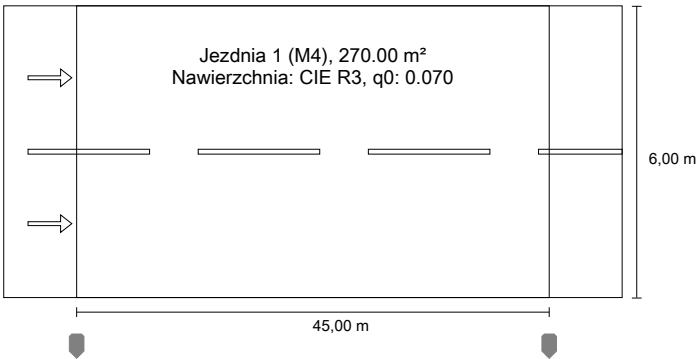
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

80. Zarzekowice do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

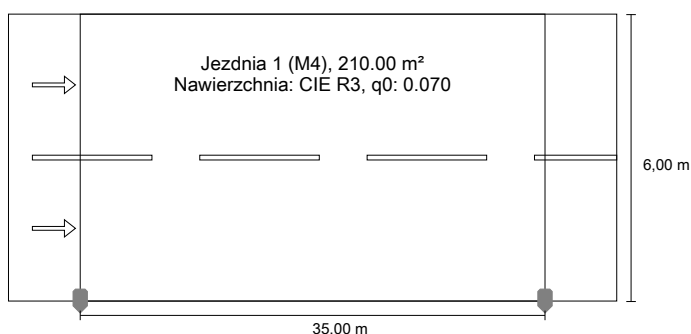
Jezdnia 1 (M4)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.81	✓ 0.55	✓ 0.61	✓ 13	✓ 0.72

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.025 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (336.0 kWh/rok)	1.2 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	11398.95 lm
Strumień świetlny (lampa):	13000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 84.0 W
W/km:	1848.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

81. Baczyńskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.78	✓ 0.61	✓ 0.79	✓ 9	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

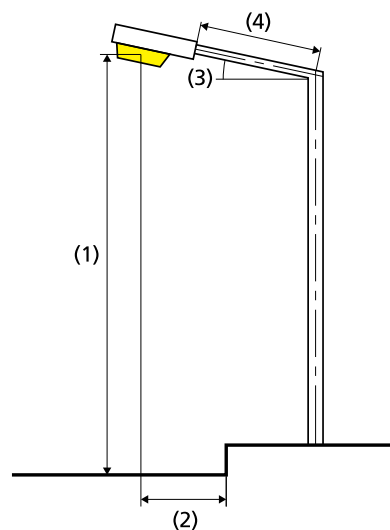
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(216.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7811.05 lm

Strumień świetlny (lampa): 9000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 54.0 W

W/km: 1566.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

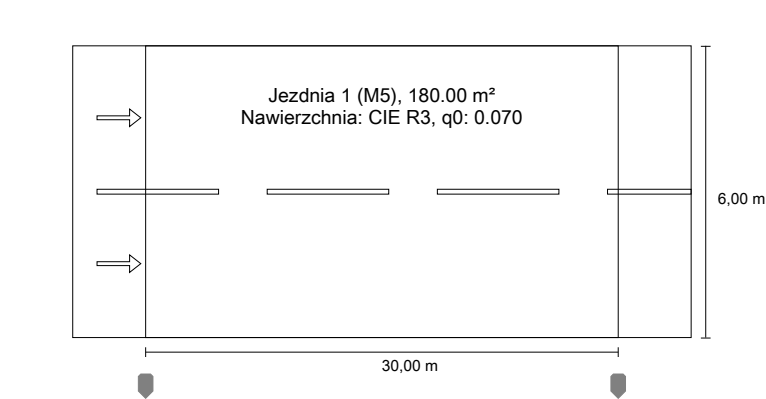
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

82. Brzozowskiego do EN 13201:2015

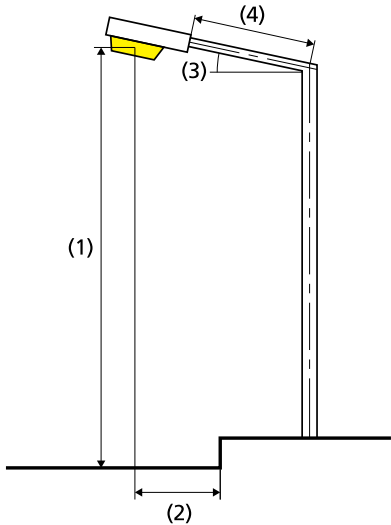


Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)				
Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.56	✓ 0.60	✓ 0.84	✓ 8	✓ 0.72

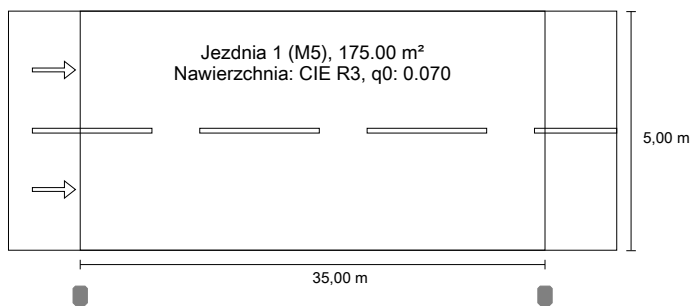
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.025 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (154.0 kWh/rok)	0.9 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	5261.05 lm
Strumień świetlny (lampa):	6000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 38.5 W
W/km:	1270.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

83. Brzeskiego do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.64	✓ 0.79	✓ 8	✓ 0.81

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

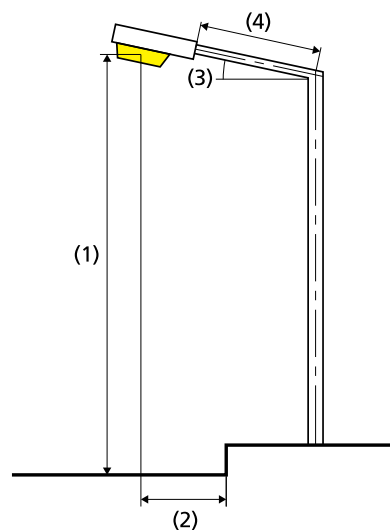
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.029 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(154.0 kWh/rok)

0.9 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 5261.05 lm

Strumień świetlny (lampa): 6000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 38.5 W

W/km: 1116.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

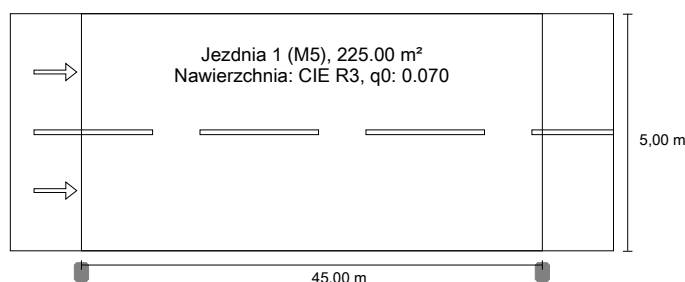
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

84. Sielecka do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.56	✓ 0.57	✓ 0.63	✓ 10	✓ 0.84

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

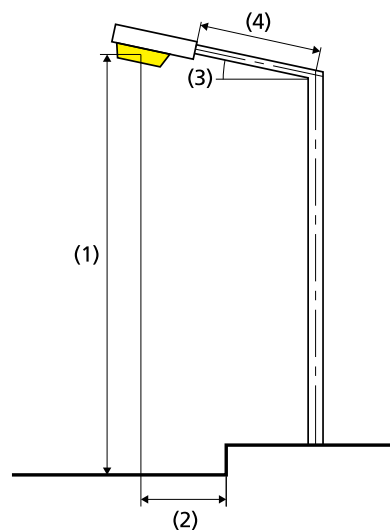
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.026 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(190.0 kWh/rok)

0.8 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7086.32 lm

Strumień świetlny (lampa): 8000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 47.5 W

W/km: 1045.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 45.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -0.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

85. Trześniowska do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.62	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 9	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

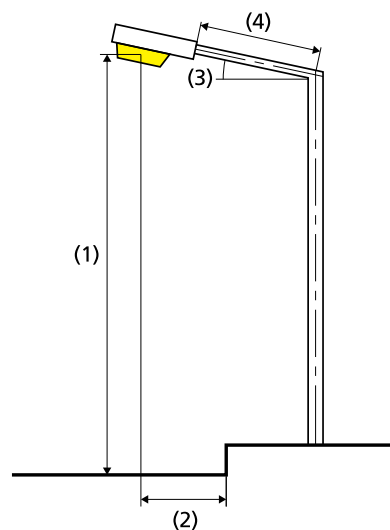
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.022 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(190.0 kWh/rok)

0.8 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 7086.32 lm

Strumień świetlny (lampa): 8000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 47.5 W

W/km: 1187.5

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

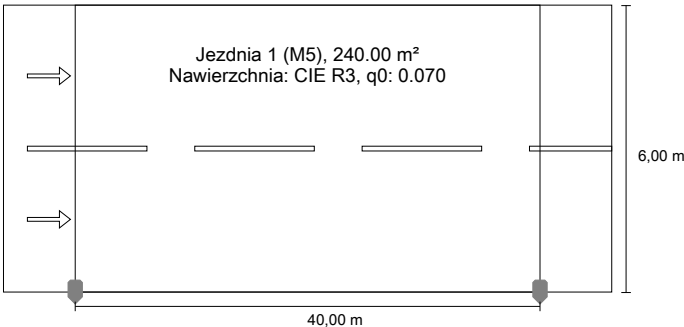
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

86. Lwowska Dworzec do EN 13201:2015



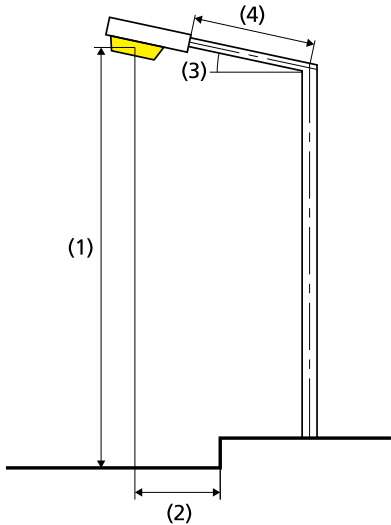
Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.62	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 9	✓ 0.78

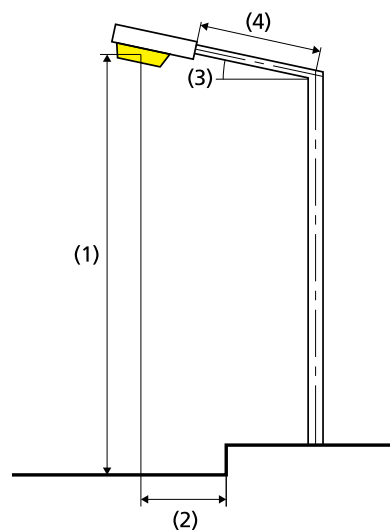
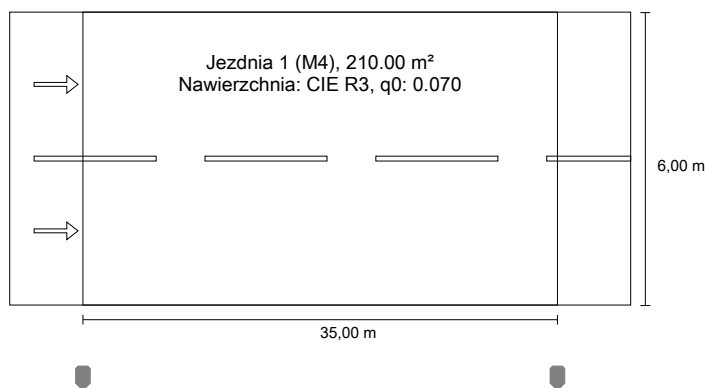
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.022 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (190.0 kWh/rok)	0.8 kWh/m² rok



Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7086.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	8000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 47.5 W
W/km:	1187.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	

87. Holownicza do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.58	✓ 0.79	✓ 11	✓ 0.69

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.024 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(244.0 kWh/rok)

1.2 kWh/m² rok

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 8857.90 lm

Strumień świetlny (lampa): 10000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 61.0 W

W/km: 1769.0

Rozmieszczenie:

z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 35.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

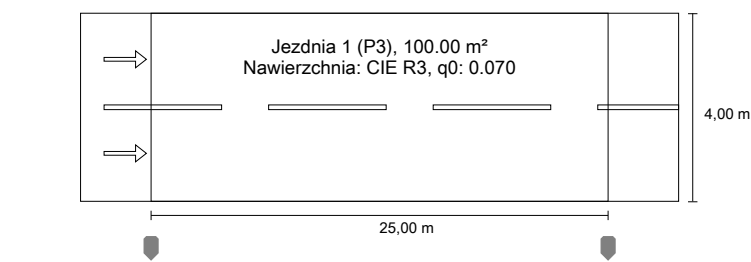
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

88. Cicha do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

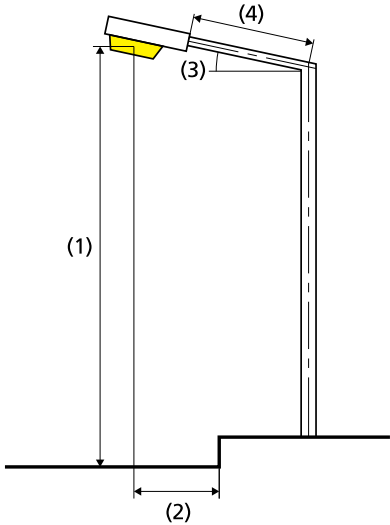
Jezdnia 1 (P3)	
Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 11.03	✓ 3.96

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)0.024 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: 1.1 kWh/m² rok
(106.0 kWh/rok)



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 2989.69 lm

Strumień świetlny (lampa): 4200.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 26.5 W

W/km: 1060.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 25.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 4.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): -1.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 750 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 133 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

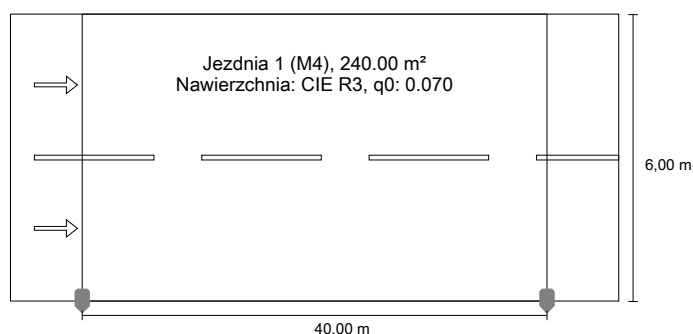
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

89. Powiśle do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 10	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

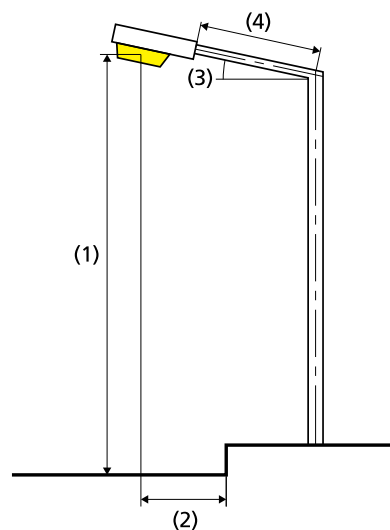
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(244.0 kWh/rok)

1.0 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 8857.90 lm
 Strumień świetlny (lampa): 10000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 61.0 W
 W/km: 1525.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

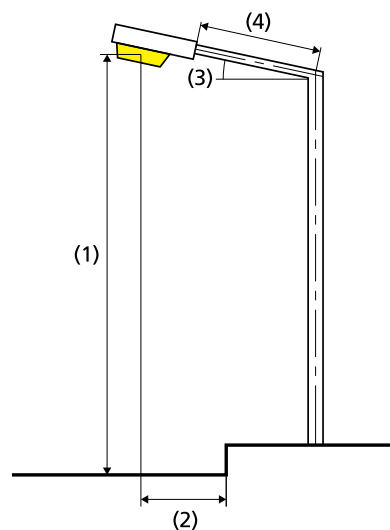
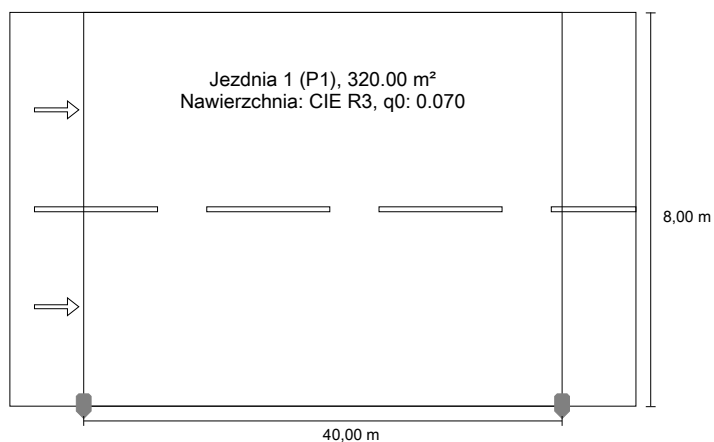
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

90. Plac Targowy do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 3.00
✓ 15.71	✓ 6.03

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.018 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (360.0 kWh/rok)	1.1 kWh/m² rok

Lampa:

Strumień świetlny (oprawa):	13152.63 lm
Strumień świetlny (lampa):	15000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 90.0 W
W/km:	2250.0

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

91. Parking Cmentarz do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.14	✓ 0.58	✓ 0.71	✓ 10	✓ 0.78

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

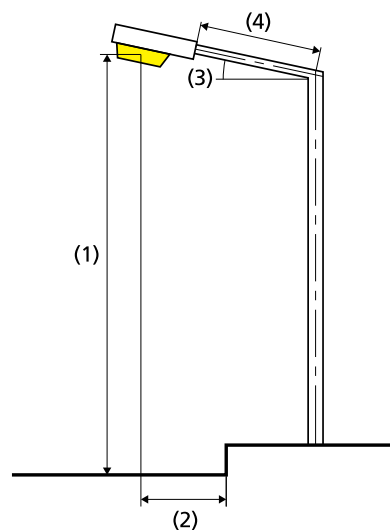
Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.023 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie:
(360.0 kWh/rok)

1.5 kWh/m² rok



Lampa:

Strumień świetlny (oprawa): 13152.63 lm

Strumień świetlny (lampa): 15000.00 lm

Godziny pracy

4000 h: 100.0 %, 90.0 W

W/km: 2250.0

Rozmieszczenie: z jednej strony na dole

Odstęp słupa: 40.000 m

Nachylenie wysięgnika (3): 0.0°

Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wysokość punktu świetlnego (1): 9.000 m

Nawis punktu świetlnego (2): 0.000 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 621 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 108 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 0.00 cd/klm *

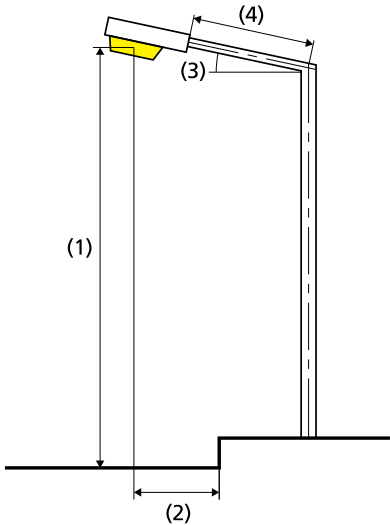
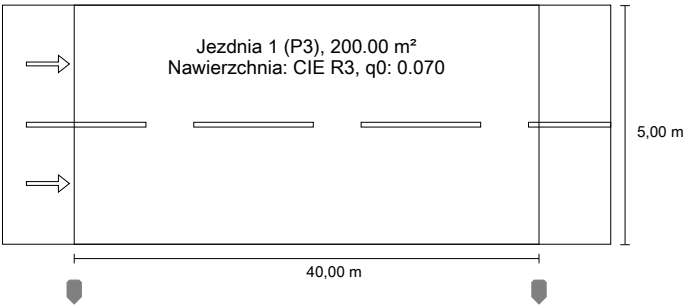
Klasa natężenia oświetlenia: G*2

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6

92. Lubelska Romowie do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 8.90	✓ 3.59

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.027 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: (190.0 kWh/rok)	1.0 kWh/m² rok

Lampa:	
Strumień świetlny (oprawa):	7086.32 lm
Strumień świetlny (lampa):	8000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 47.5 W
W/km:	1187.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m
ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	621 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	108 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	0.00 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	G*2
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6	