

Z.271.14.2024

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonego w trybie podstawowym bez negocjacji o wartości zamówienia nie przekraczającej progów unijnych, o jakich stanowi art. 3 ustawy z 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 1605 z późn. zm.) – dalej Pzp na dostawy pn.

„Wymiana opraw oświetleniowych na terenie Gminy Chrostkovo na oprawy typu LED” realizowane w ramach Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych

1. Przedmiotem zamówienia jest wymiana opraw oświetleniowych na terenie Gminy Chrostkovo na oprawy typu LED.
2. Część urządzeń oświetleniowych, których modernizacja objęta jest niniejszym zamówieniem, stanowią własność i majątek Energa Oświetlenie Sp. z o. o i nie są objęte ochroną konserwatorską.
3. Zakres inwestycji obejmuje:
 - a) dostawę i wymianę 101 szt. sodowych opraw na nowe oprawy ze źródłem światła LED z zastosowaniem autonomicznej redukcji mocy w godzinach nocnych (23:00 – 5:00) na poziomie 25%. Zamawiający przewiduje możliwość zmiany w zastosowaniu autonomicznej redukcji mocy w uzgodnieniu z Wykonawcą.
 - b) zestawienie opraw podlegających wymianie, oraz dobór opraw ze źródłami światła LED, szczegółowo określone zostały w dalszej części OPZ,
 - c) wymagania techniczne dotyczące opraw oświetleniowych:
 - korpus oprawy wykonany z odlewu aluminium, malowanego proszkowo,
 - korpus oraz pokrywa odporna na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV,
 - klosz ze szkła hartowanego,
 - stopień szczelności dla komory optycznej oraz dla komory osprzętu co najmniej IP65,
 - odporność na uderzenia co najmniej IK08,
 - oprawa wykonana w klasie II izolacji,
 - napięcie znamionowe oprawy 230V +/- 5%, 50 Hz,
 - prąd sterowania oprawą nie większy niż 1050 mA,
 - oprawy o białym świetle w temperaturze barwowej 4000 K – 4300 K,
 - utrzymanie strumienia świetlnego w czasie przy 100000h nie mniejsze niż 90%,
 - wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
 - okres gwarancji na oprawę minimum 10 lat,
 - oprawa musi posiadać możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie z regulacją pochylenia od -15° do $+15^{\circ}$,
 - zasilacz w oprawie musi umożliwiać redukcję mocy i strumienia świetlnego oprawy,
 - redukcja mocy w oprawie musi odbywać się w sposób płynny i pozwalać na co najmniej 3 stopniową redukcję strumienia świetlnego dla cyklu jednej doby,

- oprawa musi posiadać oznaczenie CE, certyfikat ENEC i ENEC+ wydany przez laboratorium zlokalizowane na terenie UE oraz posiadać stosowne deklaracje,
 - oprawy muszą być wyposażone w gniazdo Zhaga oraz posiadać certyfikat Zhaga D4i,
- d) Wykonawca podczas prac zobowiązany jest do zabezpieczenia zdemontowanych opraw oraz osprzętu oświetleniowego, a następnie, zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, do przekazania ich Spółce Energa Oświetlenie Sp. z o.o. – dział Realizacji Usług w Brodnicy, ul. 18 Stycznia, 87-300 Brodnica,
- e) Zamawiający informuje, iż nadzór nad realizacją prac modernizacyjnych, odbiory etapowe i końcowe odbywać się będą przy udziale przedstawiciela Energa Oświetlenia Sp. z o.o.
4. Do obowiązków Wykonawcy należy również:
- a) wykonanie projektu organizacji ruchu na czas wykonywania przedmiotu umowy oraz dojazdów do domów i innych nieruchomości w zakresie niezbędnym do prowadzenia prac objętych przedmiotem zamówienia, wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, oraz poniesienia kosztów związanych z zajęciem pasa drogowego – jeżeli zostaną naliczone,
 - b) wystąpienie do Energa Oświetlenie Sp. z o. o. o dopuszczenie do pracy na sieci,
 - c) wystąpienie do Energa Operator SA o dopuszczenie do pracy pod napięciem. Wykonawca oświadcza, że posiada uprawnienia do pracy pod napięciem lub osoba wykonująca prace pod napięciem będzie posiadała takie uprawnienia oraz, że Wykonawca jest wpisany na listę podmiotów dopuszczonych przez EOP – Energa Operator S.A. lub uzyska taki wpis.
 - d) wykonanie pełnej dokumentacji powykonawczej. Przedmiotowa dokumentacja winna być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej oraz powinna zawierać w szczególności: opis techniczny, schematy, plany, certyfikaty i deklaracje zgodności wbudowanych materiałów, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiary natężenia/luminacji oświetlenia dla jezdni, chodników, ścieżek rowerowych przed i po redukcji mocy.
5. Wykonawca, którego oferta zostanie wybrana jako najkorzystniejsza, zobligowany jest dostarczyć Zamawiającemu, najpóźniej w dniu zawarcia umowy w przedmiotowym postępowaniu, harmonogram rzeczowo – czasowo – finansowy.
6. Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania nieruchomością na czas realizacji przedmiotowego zamówienia.
7. Termin wykonania przedmiotu zamówienia: **90 dni od dnia zawarcia umowy**.
8. Przewiduje się przejściowe rozliczanie i fakturowanie w następujących terminach i w szacunkowej wysokości wynagrodzenia:
- 1) I płatność – jedna zaliczka udzielona Wykonawcy na poczet wykonania zamówienia w wysokości wynikającej z różnicy wynagrodzenia ryczałtowego brutto a wysokości otrzymanego przez Zamawiającego dofinansowania zgodnie z Promesą Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych, lecz nie mniej niż 20% należnego wynagrodzenia brutto, na podstawie faktury pro forma wystawionej przez Wykonawcę, niezwłocznie po zawarciu umowy w przedmiotowym postępowaniu (ostateczna wartość zaliczki zostanie ustalona w dniu zawarcia umowy w przedmiotowym postępowaniu),

- 2) II płatność – pozostała kwota wynagrodzenia, wynikająca z różnicy pomiędzy wynagrodzeniem brutto należnym wykonawcy a wcześniej wypłaconą zaliczką, płatna po należytej realizacji zamówienia, po podpisaniu protokołu końcowego robót bez zastrzeżeń, na podstawie przedłożonej Zamawiającemu faktury z 30 dniowym terminem płatności.
9. Szczegółowe zagadnienia dotyczące realizacji przedmiotowego zamówienia określone są we wzorze umowy, stanowiącym Załącznik nr 3 do SWZ.

5. Inwentaryzacja

Inwentaryzacja stanu istniejącego została opracowana na podstawie zestawień istniejącego oświetlenia ulicznego oraz map GIS. Podczas wizji lokalnej w terenie zebrano informacje dotyczące dróg, chodników, ścieżek rowerowych, parkingów, pasów zieleni i innych oraz parametrów słupów, takich jak odległości między słupami i odległości między słupami a krawędzią jezdni.

Dokonano inwentaryzacji łącznie 101 szt. opraw oświetleniowych. 55 oprawy własności Energa Oświetlenia Sp. z o.o. (w tym 8 oprawy parkowe) oraz 46 opraw własności Gminy Chrostkowo.

Podlegające modernizacji oprawy to oprawy sodowe drogowe i parkowe.

Na terenie Gminy Chrostkowo przeważa oświetlenie wykorzystujące wysokoprężne sodowe źródła światła o średniej mocy **102,97W**. Jako moc pojedynczej lampy przyjęto sumę mocy lampy i strat na stateczniku elektromagnetycznym. Dane dotyczące strat na stateczniku zostały pozyskane z kart katalogowych:

| Moc źródła | Moc układu |
|------------|------------|
| 100 | 115 |
| 150 | 168 |

Na podstawie powyższych danych obliczono łączną moc zainstalowaną.

Poniżej zestawienie opraw podlegających inwentaryzacji:

| Typ oprawy | Moc źródła [W] | Moc układu [W] | Liczba opraw [szt.] | Suma mocy opraw [W] |
|--------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Sodowa | 100 | 115 | 95 | 10925 |
| Sodowa | 150 | 168 | 6 | 1008 |
| RAZEM | | | 101 | 11933 |

Łączna moc zainstalowana inwentaryzowanego oświetlenia wynosi **11,933 kW**. Łączna moc zainstalowanego oświetlenia po modernizacji wyniesie **4,768kW**.

Na terenie Gminy Chrostkowo występują sytuacje, gdzie oprawy oświetleniowe są umieszczone na słupach linii napowietrznych, na słupach linii kablowych. Oprawy zostały przypisane do konkretnych sytuacji drogowych zgodnie z tabelą w punkcie 6.2.

6. Modernizacja

6.1. Założenia

Na podstawie Inwentaryzacji, dla wymienianych opraw dokonano doboru klas oświetlenia ulicznego dla wszystkich sytuacji objętych ww. modernizacją.

6.2. Dobór klas oświetlenia

Na podstawie zebranych wcześniej informacji oraz wizji w terenie, przyjęto 7 sytuacji (sytuacja nr 7 dotyczy opraw parkowych), dla których dobrano odpowiednie klasy oświetlenia, zgodnie z poniższą tabelą.

| Sytuacja | Ilość [szt.] | Klasa oświetleniowa jezdni/chodnika |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------------|
| 1 | 24 | J:C4 |
| 2 | 48 | J:C5 CH:P5 |
| 3 | 41 | J:C5 |
| 4 | 12 | J:C5 |
| 5 | 11 | J:C5 |
| 6 | 98 | J:C5 |
| 7 | 6 | J:P3 (parkowe) |

Mapki z przypisanymi sytuacjami drogowymi znajdują się w Załączniku nr 4.

6.3. Dobór opraw

Ze względu na zmniejszenie kosztów eksploatacji oraz podniesienie parametrów światła – projektowane jest zastosowanie opraw ze źródłami światła LED.

| WŁAŚCIEL | NAZWAMIEJSCOWOŚCI | NR MAPY | NR SYTUACJI | KLASA OŚWIETLENIOWA | LICZBA OPRAW [SZT.] | ŁĄCZNA MOC ISTNIEJĄCYCH OPRAW [W] | MOC PROJEKTOWANEJ OPRAWY [W] | ŁĄCZNA MOC PROJEKTOWANYCH OPRAW [W] |
|--------------------------------|-------------------|---------|-------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Energia Oświetlenie Sp. z o.o. | Chojno | 1 | 3 | J:C5 | 4 | 460 | 52 | 208 |
| | Chrostkowo | 2 | 3 | J:C5 | 2 | 230 | 52 | 104 |
| | | | 5 | J:C5 | 1 | 115 | 44 | 44 |
| | | 3 | 7 | J:P3 (parkowe) | 8 | 920 | 50 | 400 |
| | Makówiec | 9 | 1 | J:C4 | 2 | 230 | 84 | 168 |
| | Nowa Wieś | 4 | 6 | J:C5 | 12 | 1698 | 28 | 336 |
| | Sikórz | 5 | 5 | J:C5 | 7 | 805 | 44 | 308 |
| | Stalmierz | 6 | 2 | J:C5 CH:P5 | 6 | 690 | 33 | 198 |
| | Wildno | 7 | 3 | J:C5 | 4 | 460 | 52 | 208 |
| | | | 4 | J:C5 | 5 | 575 | 50 | 250 |
| 8 | | 5 | J:C5 | 4 | 460 | 44 | 176 | |
| Gmina Chrostkowo | Chojno | 13 | 3 | J:C5 | 4 | 460 | 52 | 208 |
| | | 20 | 3 | J:C5 | 3 | 345 | 52 | 156 |
| | Chrostkowo | 10 | 3 | J:C5 | 4 | 460 | 52 | 208 |
| | | 11 | 3 | J:C5 | 5 | 575 | 52 | 260 |
| | | 12 | 3 | J:C5 | 3 | 345 | 52 | 156 |
| | | 16 | 3 | J:C5 | 4 | 460 | 52 | 208 |
| | | 17 | 3 | J:C5 | 5 | 575 | 52 | 260 |
| | | 18 | 3 | J:C5 | 2 | 230 | 52 | 104 |
| | | 19 | 3 | J:C5 | 1 | 115 | 52 | 52 |
| | | 21 | 3 | J:C5 | 6 | 690 | 52 | 312 |
| | Głębozec | 22 | 5 | J:C5 | 3 | 345 | 44 | 132 |
| | Stalmierz | 14 | 3 | J:C5 | 3 | 345 | 52 | 156 |
| 15 | | 3 | J:C5 | 3 | 345 | 52 | 156 | |
| Suma | | | | | 101 | 11933 | | 4768 |

Łączna moc modernizowanych (wymienianych) opraw – stan istniejący – wynosi 11,933 kW. Łączna moc projektowanych, zmodernizowanych opraw wynosi 4,768 kW.

Moc opraw projektowanych stanowi 40,% mocy opraw istniejących. Daje to **60,0%** oszczędności na poborze mocy.

W kolejnym rozdziale omówiono warianty modernizacji.

Obliczenia fotometryczne przedstawiono w Załączniku nr 5.

6.4. Wymagania dla ofert równoważnych

Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Warunkiem jest, aby urządzenia równoważne posiadały, co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczno – użytkowe, spełniały zadane klasy oświetleniowe oraz pozwalały na uzyskanie założonego poziomu oszczędności.

Wykonawcy składający ofertę równoważną, z zastosowaniem innych opraw oświetleniowych, muszą spełnić następujące wymagania:

1. Wykazać, że oprawy oświetleniowe gwarantują spełnienie parametrów zadanej klasy oświetleniowej w przyjętych sytuacjach drogowych. Dla wyliczeń należy przyjmować:

- 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 [SR].

2. Udokumentować zamienności opraw w stosunku do audytu Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania spełnienia wymagań poprzez wykonanie i załączenie do oferty dokumentu zawierającego wszystkie elementy zawarte w audycie Zamawiającego. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w audycie Zamawiającego parametrami, 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. Porównywane będą parametry średnie jak w punkcie. Spełnienie powyższych warunków gwarantuje możliwość porównania zastosowanych opraw i uznania ich równoważności na podstawie efektu oświetleniowego uzyskiwanego w tożsamych warunkach.

Kąt zamontowania opraw, jeśli będzie wymagany inny niż w przeprowadzonym audycie, to oprawa musi posiadać możliwości ustawienia go bez konieczności zmiany wysięgnika.

Wykonawca składający ofertę równoważną, w przypadku wygrania przetargu i realizacji zadania, ponosi pełną odpowiedzialność za osiągnięcie efektu modernizacji.

Zastosowane produkty równoważne należy wykazać w kosztorysach ofertowych, które stanowią element oferty.

6.5. Parametry techniczno-użytkowe, jakimi powinny się charakteryzować równoważne oprawy drogowe i parkowe w technologii LED

BUDOWA OPRAWY

- korpus oprawy wykonany z odlewu aluminium, malowanego proszkowo,
- korpus oraz pokrywa odporna na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- klosz ze szkła hartowanego,
- stopień szczelności dla komory optycznej oraz dla komory osprzętu co najmniej IP65,
- odporność na uderzenia co najmniej IK08,
- oprawa wykonana w klasie II izolacji,
- napięcie znamionowe oprawy 230V +/- 5%, 50 Hz,
- prąd sterowania oprawą nie większy niż 1050 mA,
- oprawy o białym świetle w temperaturze barwowej 4000 K – 4300 K,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie przy 100000h nie mniejsze niż 90%,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
- okres gwarancji na oprawę minimum 10 lat,
- oprawa musi posiadać możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie z regulacją pochyleń od -15° do $+15^\circ$,
- zasilacz w oprawie musi umożliwiać redukcję mocy i strumienia świetlnego oprawy,
- redukcja mocy w oprawie musi odbywać się w sposób płynny i pozwalać na co najmniej 3 stopniową redukcję strumienia świetlnego dla cyklu jednej doby,
- oprawa musi posiadać oznaczenie CE, certyfikat ENEC i ENEC+ wydany przez laboratorium zlokalizowane na terenie UE oraz posiadać stosowne deklaracje.

Wyżej wymienione certyfikaty muszą obejmować zarówno oprawę jak i system sterowania,

- oprawy muszą być wyposażone w gniazdo Zhaga oraz posiadać certyfikat Zhaga D4i.

SZAFKA OŚWIETLENIOWA

- napięcie znamionowe 230/400 V AC,
- napięcie znamionowe izolacji: 500V,
- napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane: 2,5 kV,
- obudowa wykonana z tworzywa sztucznego chemoutwardzalnego odpornego na uderzenia mechaniczne i wysoką temperaturę, promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne, góra szafki powinna być wyposażona w skośny daszek umożliwiający swobodne spływanie wody,
- stopień szczelności obudowy minimum IP 44,
- klasa ochronności: II,
- stopień odporności obudowy na uderzenia mechaniczne (wandaloodporne)- IK 10,
- znaki oraz opisy w języku polskim wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji,
- obudowa powinna zapewniać skuteczną wymianę powietrza zapobiegając powstawaniu rosy,
- drzwi szafy muszą być wyposażone w zamek z systemem „masterkey” oraz uchwyt do założenia kłódki, każde drzwi muszą posiadać dwa rygle: dolny i górny,
- na wewnętrznej stronie drzwiczek umieszczony powinien być zalaminowany schemat jednokreskowy układu połączeń szafki,
- część pomiarowa powinna umożliwiać zablombowanie zarówno pokrywy zacisków licznika jak również zabezpieczeń przedlicznikowych,
dla szafek stojących na fundamencie zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być w postaci rozłącznika bezpiecznikowego skrzynkowy na wkładki NH00, dla szafek wiszących zabezpieczenia w postaci podstaw bezpiecznikowych DO2,
- szafka wyposażona w tablicę licznikową 1f/3f, zegar astronomiczny, przełącznik wyboru rodzaju pracy (automat/wyłączony/ręczny)

- zabezpieczenia obwodów odejściowych w postaci podstaw bezpiecznikowych DO1 lub DO2 w zależności od wymaganej wartości zabezpieczeń obwodów, tory prądowe wykonane przewodami dobranymi do maksymalnego obciążenia szafy,
- aparatura zabudowana na szynie TH 35, stycznik modułowe 3-fazowe o prądzie znamionowym dostosowanym do spodziewanego obciążenia,
- Gniazdo serwisowe 230 V AC 16A z bolcem ochronnym zabezpieczone wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym,
- należy zapewnić rezerwę dla co najmniej 1 obwodu odejściowego.

SYSTEM ZARZĄDZANIA OŚWIETLENIEM

Zgodnie z wymaganiami dla programu „Rozświetlam Polskę” oprawy oświetleniowe muszą być nowe, wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej, być wyposażone w gniazdo Zhaga oraz posiadać certyfikat Zhaga D4i co w przyszłości ma umożliwić działanie następującego systemu:

- system powinien zapewniać zdalny nadzór oraz konfigurację sieci oświetleniowej poprzez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania; dostęp do interfejsu użytkownika powinien być możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarki internetowej,
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy, zgodnie z ustalonym harmonogramem redukcji,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- generowanie raportu błędów,
- możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o dodatkowe punkty świetlne istniejącej sieci oświetleniowej,
- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu, z możliwością zmiany w dowolnym momencie,
- bezpłatne wsparcie techniczne polegające na bieżących zdalnych aktualizacjach oprogramowania sterownika oraz zabezpieczeń,
- system będzie wspierany przez dostawcę w okresie co najmniej 10 lat od jego wdrożenia,

- oprogramowanie systemu będzie na bieżąco bezpłatnie aktualizowane przez dostawcę,
- gromadzone na platformie lub serwerze dane będą własnością Zamawiającego, a jej dostawca zapewni Zamawiającemu bezpłatne ich przechowywanie lub udostępnienie od czasu ich powstania do czasu rezygnacji z korzystania przez Zamawiającego,
- dostawca systemu zarządzania oświetleniem powinien wskazać oraz przedstawić rekomendacje z przynajmniej dwóch udanych wdrożeń systemu w ostatnich 3 latach na terenie UE, gdzie każdy z nich obejmował co najmniej 300 punktów świetlnych,
- w przypadku wystąpienia awarii systemu sterowania, powinna być możliwość przełączenia sieci oświetleniowej i uruchomienie jej na sterowaniu ręcznym z pominięciem system,

6.6. Wymagane dokumenty potwierdzające równoważność oprav.

1. Dokument wydany przez producenta (w języku polskim) potwierdzający spełnianie parametrów techniczno – użytkowych zaproponowanych urządzeń równoważnych w stosunku do oprav w posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji (karty katalogowe oprav),
2. Deklaracja zgodności wyrobu z obowiązującymi normami przenoszącymi normy europejskie
3. Zamawiający żąda udostępnienia danych technicznych właściwości oprav - rozsyłu światła oprav oświetleniowych – całej bryły światłości w formie wydruku lub w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomaganie obliczeń w formacie eulumdat (Ldt). Udostępnienie winno mieć miejsce równocześnie z chwilą składania ofert lub jeżeli wskazują na to względy techniczne przed terminem złożeniem ofert. Dane fotometryczne winne być elementem składowym projektu wykazującego równoważność zastosowanych oprav.

6.7. Warianty modernizacji

6.7.1. Wariant 1

Wariant 1 zakłada:

- wymianę 101 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED,

Moc zainstalowana stanu istniejącego wynosi 11,933 kW. Łączna moc zainstalowana opraw zmodernizowanych wynosi 4,768 kW. Daje to oszczędność rzędu 60,0%, wynikająca z obniżenia mocy zainstalowanej 101 opraw.

6.7.2. Wariant 2

Wariant 2 zakłada:

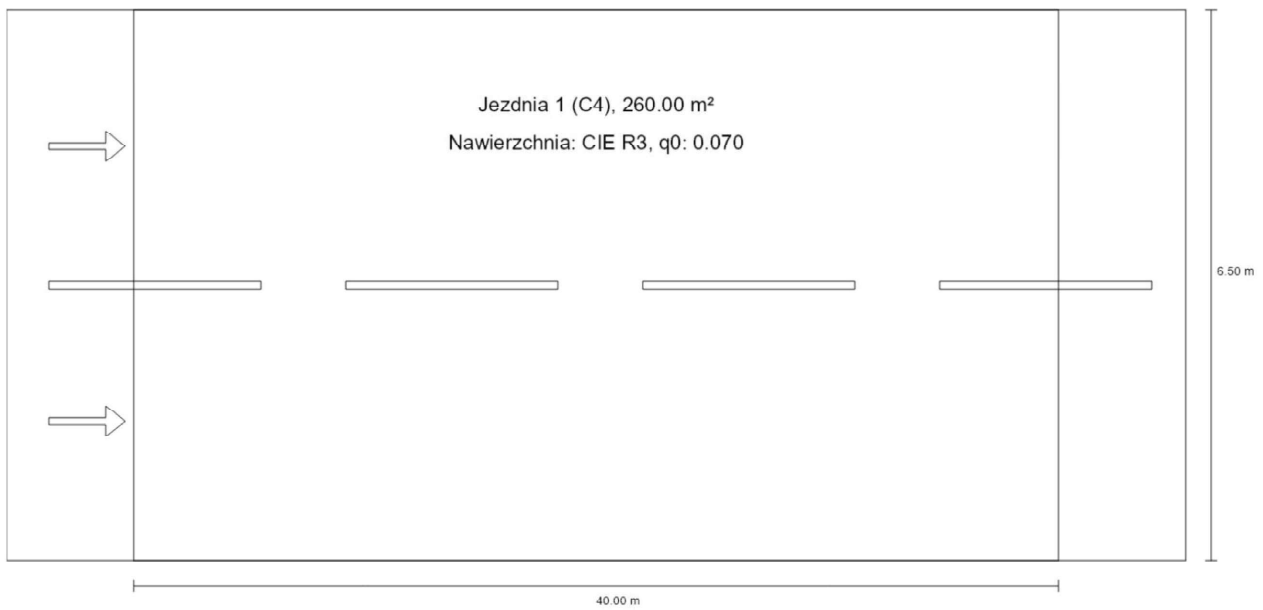
- wymianę 101 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED,
- zastosowanie autonomicznej redukcji mocy w ww. oprawach w godzinach nocnych (23:00-5:00) na poziomie 25%

Daje to oszczędność rzędu 64,4%.

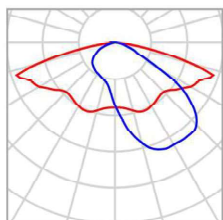
Redukcja jest zgodna z zaleceniami normy PN-EN 13201 i jest możliwa do zastosowania ze względu na obniżone natężenie ruchu w godzinach nocnych.

synt. 1 C4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

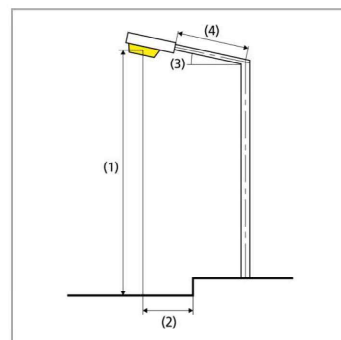


synt. 1 C4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 84.0 W |
| Φ_{Lampa} | 10900 lm |
| Φ_{Oprawa} | 10901 lm |
| η | 100.01 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 40.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 6.000 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -5.475 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 15.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 0.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 84.0 W |
| Moc / trasa | 2100.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.01 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 681 cd/klm $\geq 80^\circ$: 584 cd/klm $\geq 90^\circ$: 79.4 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | - |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.0 |
| MF | 0.85 |



synt. 1 C4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

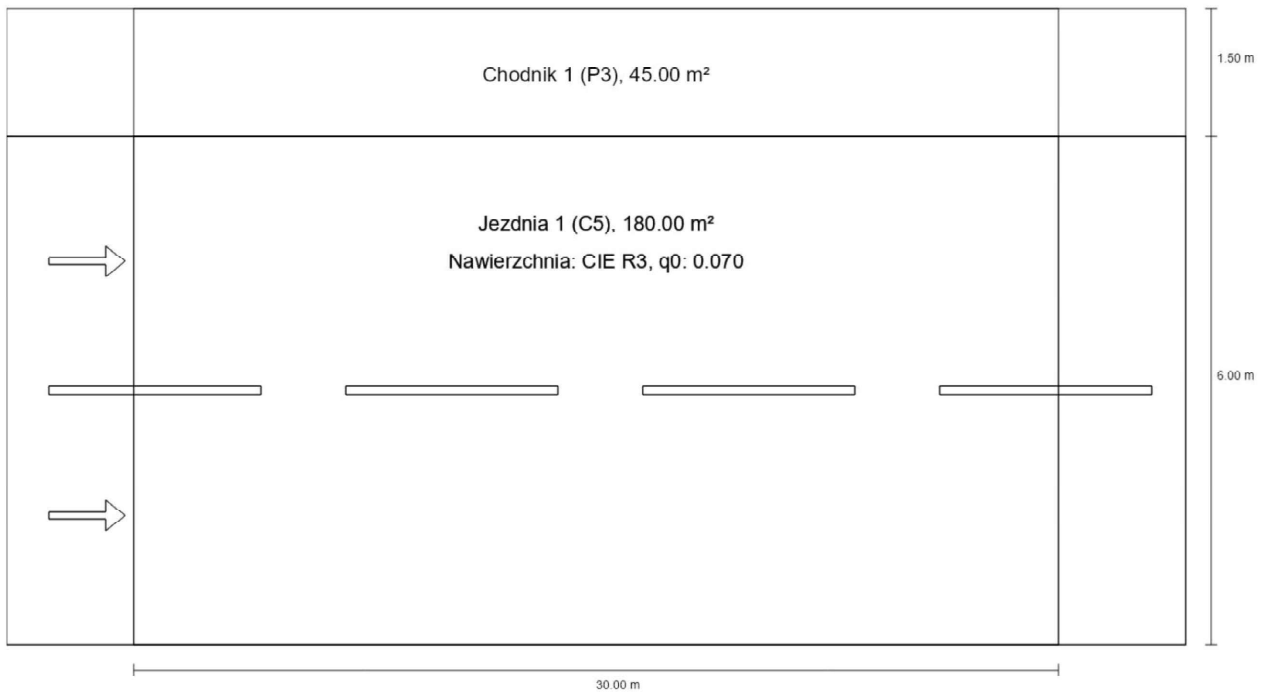
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|---------|-----------|-----------------|----------|
| Jezdnia 1 (C4) | E_m | 10.24 lx | ≥ 10.00 lx | ✓ |
| | U_o | 0.44 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

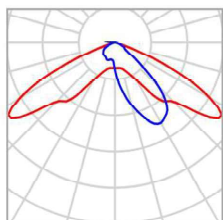
| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 1 C4 | D_p | 0.032 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 1.3 kWh/m ² rok | 336.0 kWh/rok |

synt. 2 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

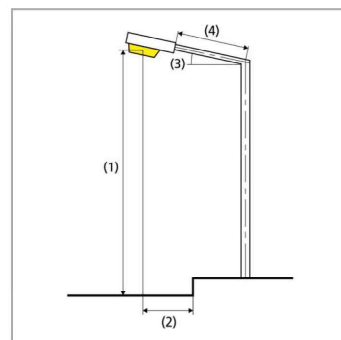


synt. 2 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 33.0 W |
| Φ_{Lampa} | 5000 lm |
| Φ_{Oprawa} | 5000 lm |
| η | 100.01 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 30.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 10.500 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -5.999 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 10.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 1.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 33.0 W |
| Moc / trasa | 1089.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 545 cd/klm $\geq 80^\circ$: 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 9.69 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*3 |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.5 |
| MF | 0.85 |



synt. 2 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

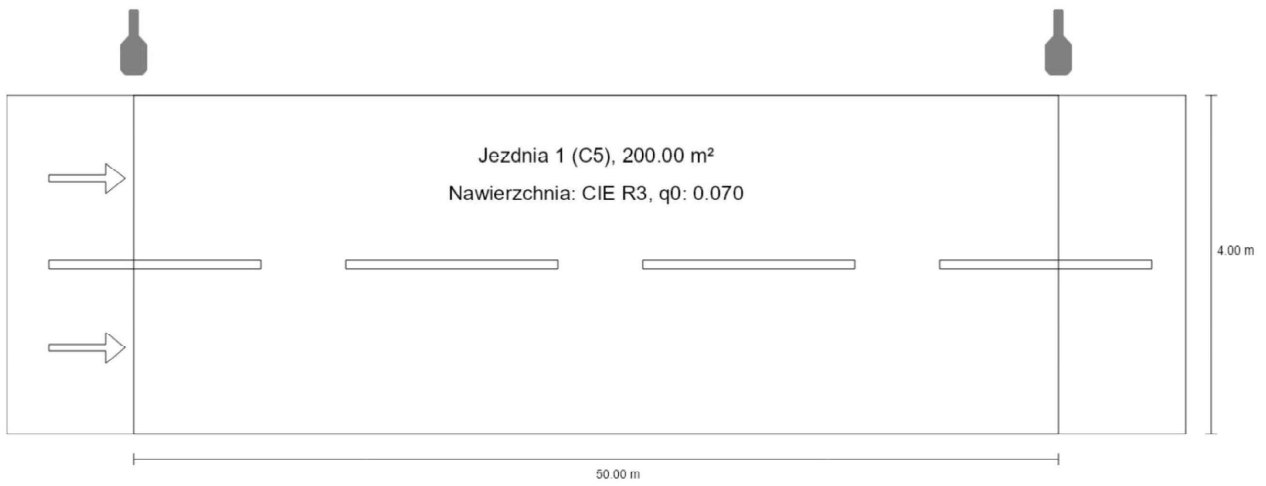
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| Chodnik 1 (P3) | E_m | 9.61 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✓ |
| | E_{min} | 8.05 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |
| Jezdnia 1 (C5) | E_m | 7.85 lx | ≥ 7.50 lx | ✓ |
| | U_o | 0.67 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

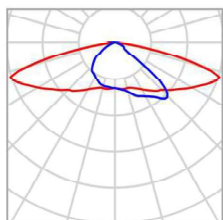
| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 2 - C5 | D_p | 0.018 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 0.6 kWh/m ² rok | 132.0 kWh/rok |

synt. 3 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

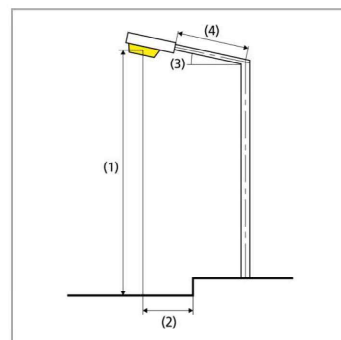


synt. 3 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 52.0 W |
| Φ_{Lampa} | 7675 lm |
| Φ_{Oprawa} | 7675 lm |
| η | 100.00 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 50.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 8.500 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -0.500 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 0.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 0.500 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 52.0 W |
| Moc / trasa | 1040.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 944 cd/klm $\geq 80^\circ$: 194 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*1 |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.3 |
| MF | 0.85 |



synt. 3 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

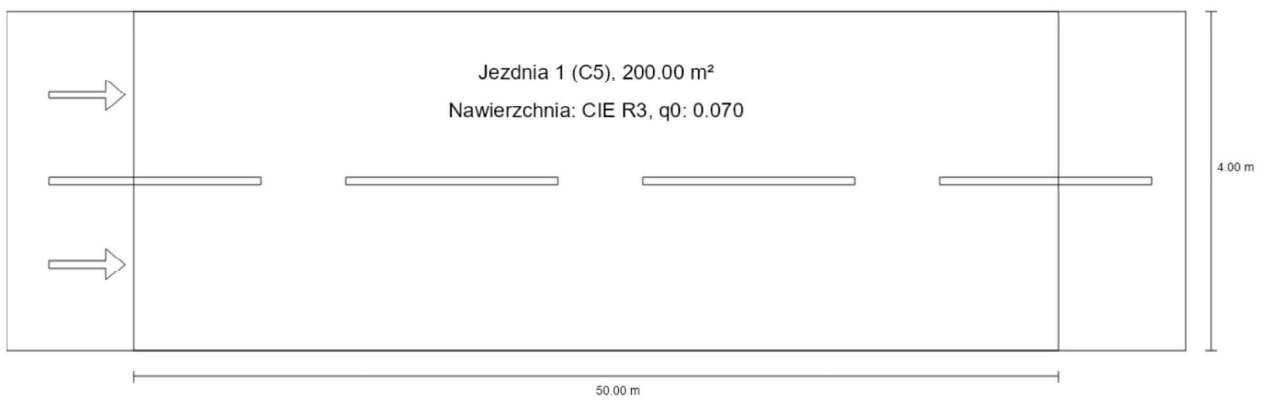
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|---------|-----------|----------------|----------|
| Jezdnia 1 (C5) | E_m | 8.08 lx | ≥ 7.50 lx | ✓ |
| | U_o | 0.43 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

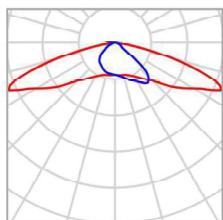
| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 3 - C5 | D_p | 0.032 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 1.0 kWh/m ² rok | 208.0 kWh/rok |

synt. 4 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

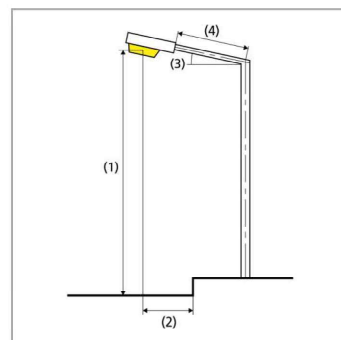


synt. 4 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 50.0 W |
| Φ_{Lampa} | 7100 lm |
| Φ_{Oprawa} | 7100 lm |
| η | 100.00 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 50.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 8.500 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -2.500 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 0.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 0.500 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 50.0 W |
| Moc / trasa | 1000.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 788 cd/klm $\geq 80^\circ$: 103 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.37 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*2 |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.3 |
| MF | 0.85 |



synt. 4 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

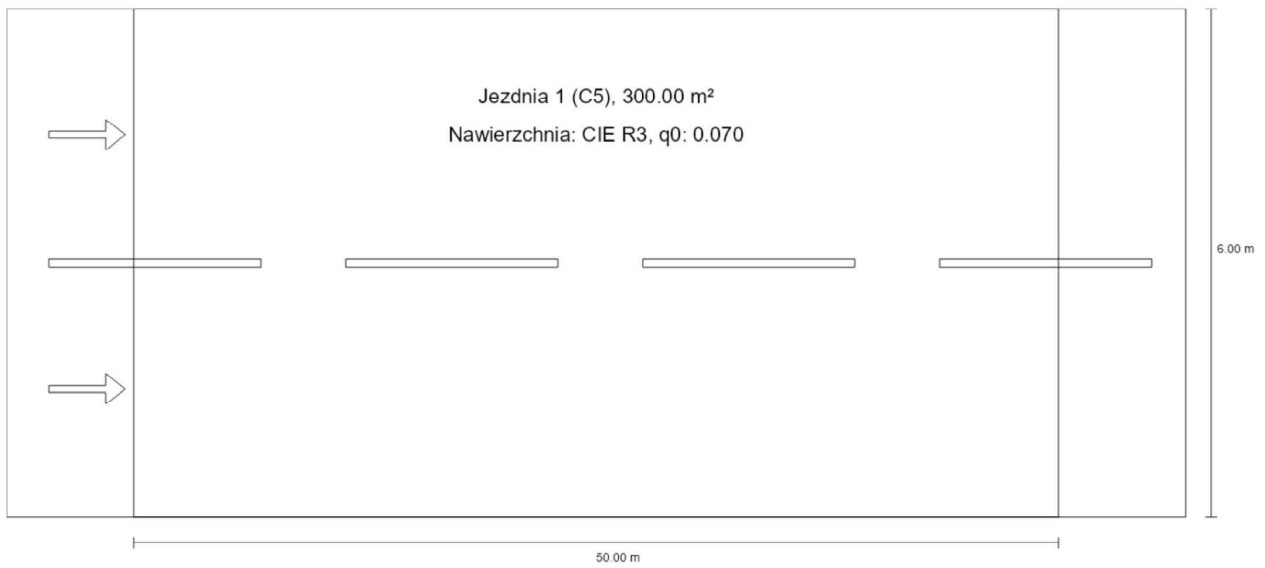
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|---------|-----------|----------------|----------|
| Jezdnia 1 (C5) | E_m | 7.77 lx | ≥ 7.50 lx | ✓ |
| | U_o | 0.43 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

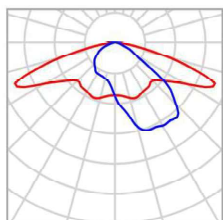
| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 4 - C5 | D_p | 0.032 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 1.0 kWh/m ² rok | 200.0 kWh/rok |

synt. 5 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

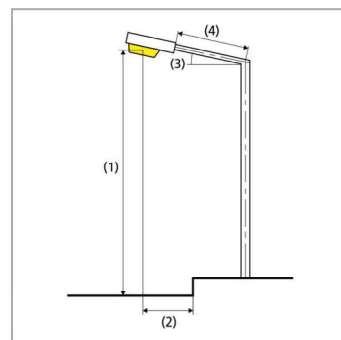


synt. 5 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 44.0 W |
| Φ_{Lampa} | 7700 lm |
| Φ_{Oprawa} | 7700 lm |
| η | 100.00 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 50.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 8.500 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -3.996 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 5.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 1.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 44.0 W |
| Moc / trasa | 880.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 853 cd/klm $\geq 80^\circ$: 206 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.40 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | - |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.3 |
| MF | 0.85 |



synt. 5 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

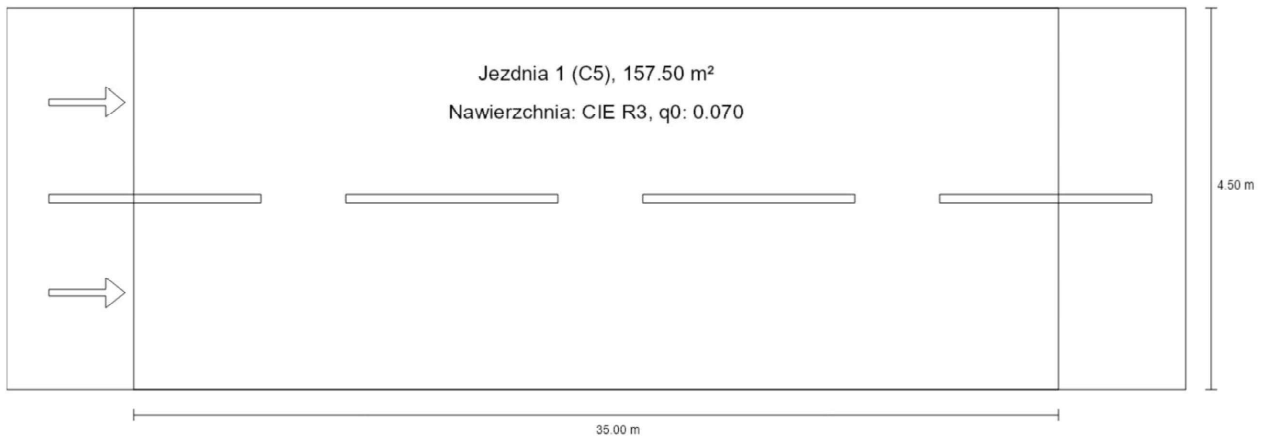
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|---------|-----------|----------------|----------|
| Jezdnia 1 (C5) | E_m | 7.64 lx | ≥ 7.50 lx | ✓ |
| | U_o | 0.45 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

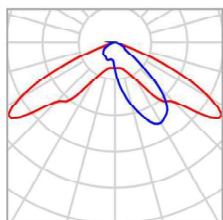
| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 5 - C5 | D_p | 0.019 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 0.6 kWh/m ² rok | 176.0 kWh/rok |

synt. 6 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

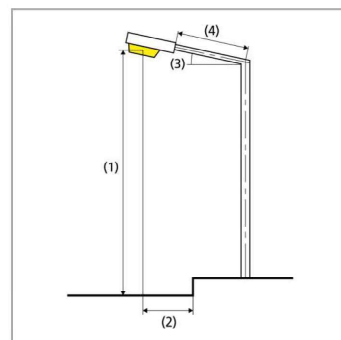


synt. 6 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

| | |
|------------------------|----------|
| P | 28.0 W |
| Φ_{Lampa} | 4250 lm |
| Φ_{Oprawa} | 4250 lm |
| η | 100.01 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 35.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 9.000 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -3.496 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 5.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 1.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 28.0 W |
| Moc / trasa | 812.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 432 cd/klm $\geq 80^\circ$: 24.3 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.48 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*4 |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.5 |
| MF | 0.85 |



synt. 6 - C5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

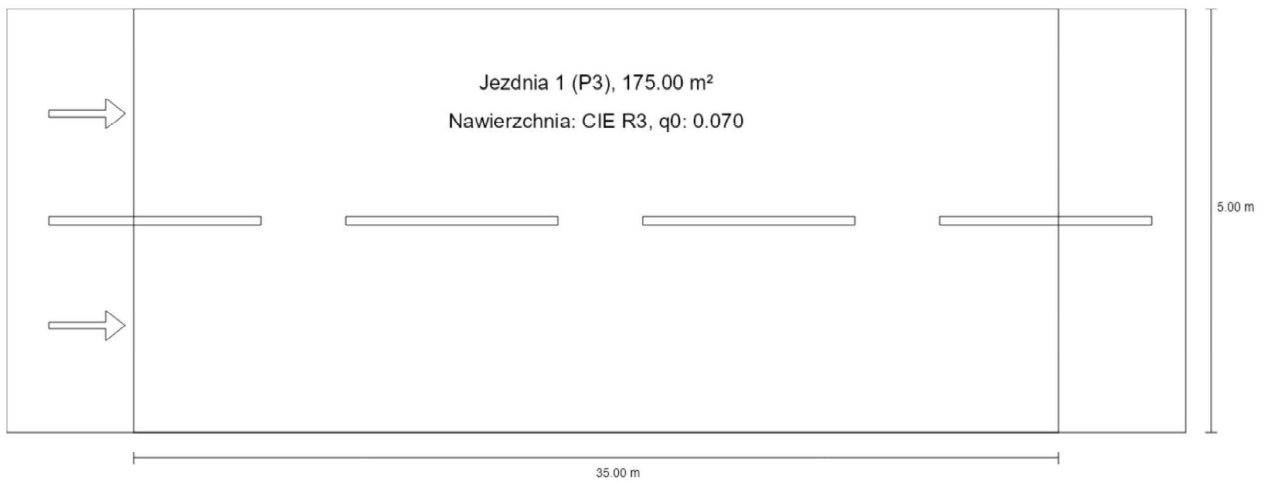
| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|---------|-----------|----------------|----------|
| Jezdnia 1 (C5) | E_m | 8.09 lx | ≥ 7.50 lx | ✓ |
| | U_o | 0.58 | ≥ 0.40 | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 6 - C5 | D_p | 0.022 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 0.7 kWh/m ² rok | 112.0 kWh/rok |

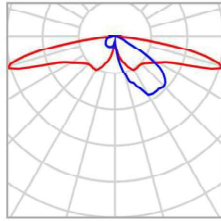
synt. 7 -P3 parkowe, r. drogowy, nasadzane, fi 60, RAL9005

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



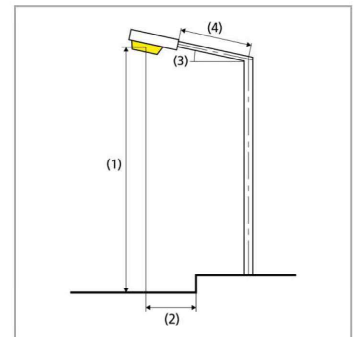
synt. 7 -P3 parkowe, r. drogowy, nasadzone, fi 60, RAL9005

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



| | |
|------------------------|----------|
| P | 50.0 W |
| Φ_{Lampa} | 6700 lm |
| Φ_{Oprawa} | 6701 lm |
| η | 100.01 % |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odstęp słupa | 35.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 6.000 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | -5.000 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 0.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 0.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 50.0 W |
| Moc / trasa | 1450.0 W/km |
| ULR / ULOR | 0.03 / 0.03 |
| Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | $\geq 70^\circ$: 1027 cd/klm $\geq 80^\circ$: 728 cd/klm $\geq 90^\circ$: 26.0 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | - |
| Klasa wskaźnika olśnienia | D.2 |
| MF | 0.85 |



synt. 7 -P3 parkowe, r. drogowy, nasadzane, fi 60, RAL9005

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|-----------|-----------|-------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P3) | E_m | 8.50 lx | [7.50 - 11.25] lx | ✓ |
| | E_{min} | 4.63 lx | ≥ 1.50 lx | ✓ |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|
| synt. 7 -P3 parkowe, r. drogowy, nasadzane, fi 60, RAL9005 | D_p | 0.034 W/lx*m ² | - |
| | D_e | 1.1 kWh/m ² rok | 200.0 kWh/rok |