

AUDYT ENERGETYCZNY

Nazwa zamówienia:

Poprawa efektywności energetycznej poprzez modernizację infrastruktury oświetleniowej na terenie gminy Leszno

Adres obiektu:

Teren Gminy Leszno

Klasyfikacja robót:

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)

Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: **45.31.61.10-9**

Nazwa Zamawiającego:

Urząd Gminy Leszno
ul. Wojska Polskiego 21
05-084 Leszno

Opracował:

TECHNICA Maciej Fabjański

UL. Piłsudskiego 78b/8
05-600 Grójec

Leszno, grudzień 2019

1 CEL INWESTYCJI MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Celem modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie Gminy jest obniżenie mocy zainstalowanych opraw oświetlenia drogowego i podniesienie jakości oświetlenia dróg. Istotnym efektem przeprowadzenia modernizacji zgodnie z niniejszym opracowaniem, będzie znaczne obniżenie energochłonności systemu poprzez zastosowanie najnowocześniejszych opraw drogowych wykonanych w technologii **LED**. Osiągnięcie powyższego celu pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych, związanych ze zmniejszeniem zużycia energii oraz efektów ekonomicznych związanych z obniżeniem kosztów eksploatacji systemu oświetlenia ulicznego. Innym celem modernizacji jest cel społeczny tj. poprawienie komfortu życia oraz bezpieczeństwa mieszkańców gminy przez zastosowanie opraw ze światłym białym co znacznie poprawia widzenie osób i samochodów na drogach.

PODSTAWA PRAWNA DOTYCZĄCA WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA ISTNIEJĄCYCH PODPORACH

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z pó n. zm.) Tekst ujednolicony po zmianach z 27 marca 2003 roku. Stan prawny na 11 lipca 2003 roku, zwanej dalej Ustaw , roboty budowlane w rozumieniu Ustawy Art.3 ust.7 polegające na instalowaniu urządzeń , jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) oraz mechanicznym (wysięgniki), na obiektach budowlanych jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, **nie wymagają Pozwolenia na Budowę** według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 2 pkt 15 oraz nie wymagaj Zgłoszenia właściwemu organowi według przepisów Art. 30 ust. 1 pkt 2

2 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

1. Inwentaryzacje z natury istniejącego systemu oświetlenia ulicznego na terenie Gminy.
2. Ocenę jakości oświetlenia dróg wraz ze wskazaniem kierunków działania w celu dostosowania do zmaksymalizowania wyniku oszczędności energii elektrycznej
3. Analizy techniczno-ekonomicznej pod kątem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i kosztów utrzymania oświetlenia
4. Określenie efektu ekologicznego dla optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia ulicznego.

3 INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJ CEGO OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE GMINY

W ramach opracowania kompleksowej modernizacji oświetlenia drogowego wykonana została inwentaryzacja „z natury” m.in. : opraw, wysięgników, słupów oświetleniowych zainstalowanych przy drogach publicznych na analizowanym obszarze. Inwentaryzacja ta obejmuje:

- inwentaryzację opraw oświetleniowych
- inwentaryzację układu komunikacyjnego (geometria ulic i oświetlenia)
- inwentaryzację punktów zapalania oświetlenia ulicznego

W załączonym zestawieniu (Tabela nr 1) podano uzyskane w wyniku inwentaryzacji, dane istniejącej instalacji oświetlenia ulicznego zawierające:

- nazwy miejscowości lub nazw ulicy podlegające modernizacji
- zestawienie mocy i ilości opraw oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach i na poszczególnych ulicach.
- zestawienie danych geometrycznych ulic i oświetlenia

4 CHARAKTERYSTYKA I OCENA STANU STNIEJACEGO OŚWIETLENIA

Obecnie na terenie Gminy zainstalowanych jest 1991 punktów świetlnych. Moc zainstalowana punktów świetlnych jest równa 169,34kW. Średnia energochłonność punktu świetlnego zainstalowanego na terenie Gminy równa się 85,05W/pkt. Istniejące oświetlenie drogowe wykonane jest w przeważającej większości w oparciu o oprawy z sodowymi źródłami światła. Oprawy te były zamontowane w latach 2000-2003 i po kilkunastu latach świecenia ich sprawność znacznie się obniżyła. Oznacza to, że z roku na rok oprawy coraz mniej emitują światła co równoznaczne jest wydawaniem pieniędzy przez Gminę bardziej na ogrzewanie powietrza niż na oświetlanie ulic. Ponadto oprawy sodowe są statystycznie bardziej awaryjne i wymagają większych nakładów na konserwację niż na jak to jest w przypadku opraw LED. Pomimo, że istniejące oprawy sodowe są jednymi z najlepszych konstrukcji jakie kilkanaście lat temu były produkowane to ich mało wydajne źródła lamp sodowych są w chwili obecnej obciążone wysokimi kosztami zużywanej energii elektrycznej i za drogie w eksploatacji. Z powyższych powodów oprawy sodowe nie zapewniają ekonomicznego oświetlenia drogi i pobierają niewspółmiernie dużo energii w odniesieniu do efektu oświetleniowego jaki uzyskują. Oprawy te bezwzględnie należy zastąpić nowymi energooszczędnymi oprawami LED o wysokiej sprawności z pełną regulacją ich mocy. Na terenie Gminy są zainstalowane również oprawy z ledowymi źródłami światła. Oprawy te są nowe, w dobrym stanie technicznym i spełniają wymogi techniczne i jakościowe odpowiadające obecnie obowiązującym normom. Nie można powiedzieć, że posiadają najnowocześniejsze rozwiązania techniczne jak np. płynną regulację mocy czy najwyższej jakości samych chipów ledowych (emiterów światła) jednak ze względu na to, że są to oprawy nowe w niniejszym opracowaniu nie przewiduje się ich wymianę na bardziej nowoczesne i energooszczędne jakie zostały przedstawione w dalszej części niniejszego audytu. Oprawy te były instalowane na terenie Gminy w przeciągu ostatnich kilku lat i dobór ich został zrealizowany z własnych środków inwestycyjnych przeznaczonych w budżecie Gminy na te cele. Zestawienie obecnie zainstalowanych opraw oświetlenia ulic jest przedstawione w Tabeli nr 1. Oświetlenie w stanie istniejącym działa w oparciu o sterowanie zegarami astronomicznymi czyli pełnym wymiarze czasu pracy przewidzianym do oświetlenia ulicznego jednak z informacji uzyskanych od konserwatora są także przypadki sterowania za pomocą fotokomórki zmierzchowego wyłącznika. Takie rozwiązanie jest nieefektywne i na kolejnym etapie przeprowadzenia kompleksowej modernizacji tj. wykonania projektu modernizacji po

uzyskaniu warunków wykonania modernizacji wydanej przez właściwy Zakład Energetyczny należy zamontować zegary astronomiczne w tych szafkach, gdzie występują jeszcze sterowniki zmierzchowe. Oświetlenie powinno pracować w wymiarze min. 4.000 godzin rocznie ale zgodnie z czasem kalendarzowym wschodów i zachodów słońca w pracujących zamontowanych zegarach astronomicznych jest to dokładnie 4167 godzin rocznie. Obecny system sterowania pozwala zapewnić wymagany, minimalny czas pracy opraw ulicznych na dobrym poziomie dlatego nie będzie potrzeby wymieniać zegarów już istniejących.

Podsumowując, ogólny stan systemu oświetlenia ulicznego na terenie gminy Leszno jest powyżej dobrego! Stan techniczny opraw, wysięgników, przewodów zasilających, zabezpieczeń oraz szafek z licznikiem energii jest zadowalający.

Oznacza to, że system serwisowania oświetlenia przyjęty przez władze gminy sprawdza się i należy go kontynuować.

Na terenie Gminy oświetlenie uliczne jest zasilane z 73 punktów sterowniczo-pomiarowych. Szafki sterownicze z licznikami, zegarami i zabezpieczeniami są zlokalizowane poza szafkami TRAF0 co jest zgodne z wymaganiami ZE.

Ze względu na różnorodne usytuowanie słupów z oprawami względem brzegu jezdni, odległości między nimi, kątem pochylenia wysięgnika podczas prac inwentaryzacyjnych dokonano wrywkowych pomiarów tych parametrów geometrycznych i dokonano uśrednienia wyników tak by dla jednego odcinka drogi nie trzeba było robić kilkudziesięciu obliczeń fotometrycznych. Ponadto na odcinkach z bardzo dużymi odległościami między słupami zaleca się w przyszłości (2 etap modernizacji) ich zagęszczenie poprzez dostawienie o ile takie będzie życzenie inwestora. Obliczenia fotometryczne przewidują takie rozwiązanie w przyszłości. Światło białe LED bardzo poprawia widzenie detali, kolorów, poprawia kontrast widzenia a co najważniejsze obniża konieczność stosowania dużego natężenia oświetlenia światła jak ma to miejsce w istniejącym systemie lamp sodowych.

Podobna sytuacja miała miejsce podczas analizy faktur kosztowych związanych z dostarczaniem energii do liczników i dalej do opraw drogowych, a także przekazanych z działu księgowości gminy Leszno kosztów na oświetlenie drogowe poniesionych do października 2019 oraz zabudżetowanej kwoty na cały rok 2019 uśredniono koszt zakupu 1kWh jaka wynika z ponoszonych jak i zabudżetowanej i prognozowanej poniesionej w 2019r. kwoty w PLN. Kwota ta jednak powinna być urealniona na początku 2020r po otrzymaniu od dostawcy energii wszystkich kosztów (faktur) co da realny obraz ponoszonych kosztów przy obecnych stawkach i będzie miało na realne oszczędności w pieniądzu dzięki modernizacji oświetlenia.

Wnioski z inwentaryzacji oświetlenia

Na terenie Miasta i Gminy zostało zinwentaryzowanych **1991** opraw oświetleniowych. Z całej populacji opraw, zgodnie z zakresem modernizacji, do wymiany zostały wybrane oprawy sodowe za wyjątkiem opraw ozdobnych parkowych, których stan ze względów technicznych i energetycznych kwalifikował je do wymiany. Ze względu na stosunkowo duże odległości między oprawami, nie ma możliwości zmniejszenia ilości opraw bez naruszenia wartości określonych normą oświetleniową PN-EN 13201. Norma ta zgodnie z prawem jest normą uznaniową. Zatem to od Zamawiającego zależy czy przeprowadzi modernizację w oparciu o jej wymagania czy też nie. Podkreślić należy przy tym, że inne urzędy lub instytucje dofinansowujące takie przedsięwzięcia energooszczędne mogą wymagać jej zastosowania!

Przeprowadzona analiza pozwala na określenie wniosków dla właściciela oświetlenia ulicznego według poniższych rekomendacji.

Wniosek 1. Istnieje potrzeba opracowania, kompletnego projektu wykonawczego wszystkich oświetlanych odcinków dróg na terenie Gminy Leszno. Projekt musi spełnia wymagania oświetleniowe, zgodne z aktualnie obowiązującą normą oświetleniową PN-EN 13201. Formalnie stosowanie norm jest dobrowolne, co do zasady. Niemniej jednak dla zamówień publicznych, zgodnie z orzeczeniami Krajowej Izby Odwoławczej (KIO) i Prawem zamówień publicznych art. 30, nie pozwala się, aby projekt i wykonanie były w sprzeczności z normą.

Spełnienie normy oznacza również, że projekt i wykonanie są bezpieczne dla użytkowników. Analogicznie pożądanym jest, aby wszystkie nowo projektowane, modernizowane i realizowane urządzenia oświetlenia drogowego uwzględniały wymagania normy PN-EN 13201, gdy norma ta uwzględnia najnowszy poziom wiedzy i współczesnej techniki oświetleniowej a do jej stosowania zobowiązuje art. 30 Ustawy Pzp.

Wniosek 2. Przy modernizacji oświetlenia ulicznego stosować tylko oprawy oświetlenia ulicznego ze źródłami typu LED z płynną regulacją na zasilaczu.

Wniosek 3. Część opraw ledowych będących w dobrym stanie technicznym (nowe) należy pozostawić lub na życzenie inwestora przewiesić je na inne tereny, tak organizując ich usytuowanie aby obejmowały całe miejscowości. Ten element modernizacji podyktowany jest tym, że obecnie oprawy ledowe są zainstalowane na części ulic w wielu miejscach. Przewieszenie ich i zainstalowanie w obrębie jednej

miejsowości, spowoduje jednolite oświetlenie dróg w obrębie tej miejscowości. Zważywszy na fakt, iż istniejące oprawy ledowe (o gorszych parametrach świetlnych niż te zaproponowane w niniejszym opracowaniu) mają swoją barwę światła, swój rozsył wiązki światła oraz konstrukcję należy pozostawić je w miejscu, gdzie już wiszą lub jeśli będzie wolą inwestora je przenieść wieszając w jednym rzędzie. Mieszanie rodzajów opraw wieszając je na jednej linii mogłoby pogorszyć komfort widzenia dla użytkowników dróg.

Zgrupowanie opraw ledowych już zainstalowanych w obrębie jednej miejscowości będzie najlepszym rozwiązaniem. Taka zasada pozwoli uniknąć mieszania się barw oświetlenia ulicznego w obrębie jednej miejscowości.

Wniosek 4. Przy modernizacji stosować system indywidualnego sterowania oświetleniem.

Wniosek 5. W trakcie czynności konserwacyjnych dokonywać raz na rok wizualnego przeglądu stanu technicznego opraw, ich prawidłowego zamocowania względem osi ulic czy innych usterek, które mogłyby wystąpić np. po silnym wietrze.

5 ANALIZA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNA

Wynikiem analizy stanu istniejącego jest poszukiwanie, takich rozwiązań technicznych i technologicznych, które zabezpieczyłyby długoterminowy interes Zamawiającego w stosowaniu rozwiązań energooszczędnych i aby przy zoptymalizowanych kosztach inwestycyjnych, uzyskać korzyści w postaci wysokiej energooszczędności urządzeń oraz niskich kosztów konserwacji.

Sprzęt oświetleniowy - źródła światła

Technologia LED jest coraz szerzej stosowana w oświetleniu, od kilku lat również z coraz lepszymi efektami w oświetleniu zewnętrznym. Na rynku pojawiają się coraz więcej produktów, będących alternatywą dla klasycznego oświetlenia zewnętrznego opartego do tej pory na wyładowczych źródłach wysokoprężnych.

Źródła LED mają wiele zalet, których nie mają tradycyjne oprawy z lampami wyładowczymi.

Podstawowe, to:

- długa żywotność – do 60 000 godzin pracy - (dla utraty strumienia światła na poziomie 20%), ledy również w miarę upływu czasu starzeją się i ich strumień światła spada z każdym rokiem.
- nie generowanie promieniowania ultrafioletowego (UV) i podczerwonego (IR),
- dają białą, naturalną barwę światła z wysokim kontrastem, która wielokrotnie poprawia widzenie dla pieszych i kierowców
- dają dobrą jakość światła tzn. nie rozpraszają światła w kierunkach niepożądanych marnując w ten sposób energię i pieniądze użytkownika
- wyeliminowany został efekt stroboskopowy tj. migotanie światła, które męczy wzrok kierowców
- nie zawierają rtęci, metali ciężkich lub innych szkodliwych dla środowiska substancji,
- natychmiastowy start - osiągnięcie normalnej jasności bezpośrednio po uruchomieniu, bez opóźnienia, szybki ponowny zapłon źródła światła

Technologia LED jest ciągle udoskonalana i wciąż trwają prace nad wyprodukowaniem źródła LED o wyższej skuteczności świetlnej tzw. lm/W (lumenów z 1 Watta). Pojawiły się na rynku konstrukcje uznanych producentów sprzętu oświetleniowego, które mogą być alternatywą dla klasycznego oświetlenia wyładowczego. Podkreślić należy, że wielu sprzedawców takich opraw stosuje również niedozwolone praktyki jak zawyżanie sprawności opraw, nieprawdziwego strumienia światła, które jest emitowane z oprawy, stosowanie gorszych chipów ledowych o obniżonej trwałości, podawanie nieprawdziwych danych technicznych w kartach produktu, stosowanie nieprawdziwych (od innych opraw) plików fotometrycznych, które używa się do wykonywania obliczeń fotometrycznych projektowanych dróg, nieposiadanie badań technicznych i rozsyłków światła wykonane przez certyfikowane, niezależne laboratoria. Takie oprawy i ich sprzedawców należy eliminować z przetargu stawiając ostre wymagania techniczne, które dopuszczą do przetargu tylko najlepsze konstrukcje, które zapewnią długą eksploatację i wysoką sprawność sprzętu, której jakość potwierdzą niezależne, znane laboratoria. Wymagać się będzie też od dostawców na etapie przetargu dostarczenia próbek opraw zaoferowanych w ofercie celem sprawdzenia ich parametrów.

Można stwierdzić, że dopiero oświetlenie drogowe LED staje się realną alternatywą dla klasycznego oświetlenia sodowego, w szczególności dla opraw o mocy mieszczących się w przedziale od **50 do 250 W**, które najczęściej stosowane są w oświetleniu ulicznym.

Podstawową zaletą opraw ze źródłami LED jest ich łatwość sterowania i **płynna regulacja mocy** (o ile taką regulację producent opraw przewidział), która pozwala na bardzo precyzyjne dopasowanie mocy oprawy do geometrii drogi oraz wymagań zgodnie z przyjętą kategorią oświetlenia drogi. Obecnie rozpowszechnione są systemy umożliwiające sterowanie pojedynczymi oprawami w dowolny sposób tzn. jej załączanie, wyłączenie oraz ustalanie dowolnych krzywych świecenia. Oprawy można grupować w dowolne obszary funkcjonalne i zadawać im dowolne harmonogramy świecenia pozwalające na uzyskiwanie dodatkowych oszczędności w zużyciu energii, poprzez obniżenie mocy oprawy z porach najmniejszego natężenia ruchu lub na obszarach o mniejszym znaczeniu komunikacyjnym w późnych godzinach nocnych (pomiędzy 23.00-4.00h). Zastosowanie odpowiedniego systemu sterowania oświetleniem typu LED może pozwolić na uzyskanie dodatkowych oszczędności w zużyciu energii na poziomie do 20%. Systemy sterowania oprawami LED nie wymagają dodatkowego przewodowania tzn. że komunikacja pomiędzy systemem a oprawą prowadzona jest najczęściej drogą radiową lub poprzez obwód zasilający co eliminuje konieczność prowadzenia dodatkowych obwodów sterujących. Jednakże, system samoczynnego sterowania jest opłacalny przy wyższych mocach tj. pow. 50W

ponieważ zmniejszanie mocy na małych oprawach ponosząc dodatkowy koszt zainstalowania dodatkowego modułu redukującego moc jest ze względu na wygenerowane oszczędności do poniesionego dodatkowego kosztu mało opłacalne i może spowodować że większe koszty nie zostaną nigdy zwrócone. Dlatego w tym opracowaniu przedstawione zostaną korzyści z zastosowania tego systemu tylko na tych ulicach gdzie będą zawieszane oprawy o mocy min 50W lub większe.

Sprzęt oświetleniowy - Oprawy

Oprócz źródeł światła (chipów ledowych), o jakości oświetlenia decyduje także w dużym stopniu, jakość zastosowanej oprawy oświetleniowej LED. Powinna ona się charakteryzować wysokimi parametrami technicznymi, gwarantującymi wysoką szczelność układu optycznego min. IP65 i elektrycznego oraz ograniczać powstawanie olśnienia przykrego z oprawy. Poniżej zestawiono wymagane parametry techniczno-użytkowe, jakim winny się charakteryzować oprawy ze źródłami typu LED:

- 1) Oprawy oświetleniowe przeznaczone do zainstalowania powinny posiadać następujące właściwości i parametry:
 - ✓ posiadająca znak CE oraz certyfikat ENEC,
 - ✓ przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie emitujące światło w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
 - ✓ skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, **nie gorsza niż 150lm/W**,
 - ✓ napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,95$ (przy maksymalnym obciążeniu),
 - ✓ oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej,
 - ✓ stopień szczelności opraw nie mniejszy niż IP 66,
 - ✓ zakres temperatur uruchomienia oprawy od -40° do +45° ,
 - ✓ temperatura pracy modułów LED nie przekraczająca +70° przy $T_a = 25^\circ \text{ C}$.
- 2) Korpus i obudowa opraw powinny spełniać następujące wymagania:
 - ✓ wykonane z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator oprawy,
 - ✓ konstrukcja umożliwiająca samoczynne oczyszczanie się jej górnej części podczas opadów atmosferycznych,
 - ✓ korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia,
 - ✓ dostęp do komory zasilania od góry oprawy ze względu na ułatwienie prac konserwacyjno-eksploatacyjnych
 - ✓ dostęp do komory zasilania powinien odbywać się beznarzędziowo,
 - ✓ korpus pomalowany proszkowo,
 - ✓ źródło światła - panel LED zabezpieczony konstrukcją o IK nie niższym niż IK 08.
- 3) Uchwyt montażowy opraw umożliwiający:
 - ✓ montaż opraw zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 40-50 mm,
 - ✓ regulację położenia opraw w zakresie -30° do +30° z krokiem nie mniejszym niż 5°.
- 4) Oprawy mają być wyposażone w panel LED o następujących cechach:
 - ✓ temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy neutralny biały 4000K +/- 5%,
 - ✓ powyżej 60 000 h pracy do przy $T_a = 25^\circ \text{ C}$,
 - ✓ wymagany wskaźnik oddawania barw CRI (Ra) > 70,
 - ✓ każda dioda w panelu LED wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię.

- ✓ w przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
 - ✓ w przypadku przepalenia się którejś z diod, nie mogą zmienić się parametry zasilania mające wpływ na funkcjonowanie innych diod,
 - ✓ panel LED wyposażony w kostki przyłączeniowe umożliwiające jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,
 - ✓ panel z diodami LED w razie uszkodzenia nie wymusza wymiany całej oprawy,
 - ✓ deklarowany strumień świetlny oraz jego sprawność potwierdzone badaniem fotometrycznym wykonanym przez niezależne laboratorium.
- 5) Oprawy wyposażone w układ zasilający o następujących cechach minimalnych:
- ✓ układ zasilający cechujący się trwałością nie gorszą niż zasilany z niego panel LED (powyżej 60 000 h),
 - ✓ układ zasilający zabezpieczający źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV.
- 6) Opcjonalne wymagania dotyczące opraw oświetlenia ulicznego:
- ✓ elektroniczny układ zasilający umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego oprawy za pomocą sterowania sygnałem DALI lub 1-10V,
 - ✓ układ zasilający umożliwiający zaprogramowania autonomicznej redukcji mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw.

Na rynku, dostępnych jest wiele opraw spełniających, wymagania techniczne i użytkowe określone powyżej. W przypadku kompleksowej modernizacji oświetlenia drogowego należy bezwzględnie żądać od potencjalnych wykonawców dostarczenia próbek opraw z każdej oferowanej mocy, które powinny być sprawdzone i przebadane pod względem wymagań opisanych powyżej przy składaniu ofert przetargowych.

Analiza możliwości stosowania opraw równoważnych

Przy rozważaniu stosowania opraw równoważnych należy w pierwszej kolejności sprawdzić parametry techniczne opraw wskazanych w opisie powyżej.

Kolejnym bardzo istotnym parametrem jest charakterystyka fotometryczna tzw. krzywa rozsyłu światłości oprawy. Powinna być taka, aby na już istniejących konstrukcjach wsporczych można było osiągnąć spełnienie normy oświetleniowej PN-EN 13201.

Oprawy uznaje się za równoważne, w rozumieniu art. 27 Ustawy Prawo zamówień publicznych, po spełnieniu kryteriów jak powyżej, na podstawie wykonanych obliczeń fotometrycznych wykazujących spełnienie normy, przy analogicznym współczynniku utrzymania oraz identycznej geometrii obszaru oświetlanego. Przy czym dopuszcza się zwiększenie łącznej mocy zainstalowanej w zestawieniu zbiorczym wszystkich równoważnych opraw z oferty równoważnej nie większej niż 3% łącznej mocy podlegającej wymianie opraw. Obliczenia fotometryczne powinny być wykonane na jednym z dostępnych powszechnie programów komputerowych takich jak np. DIALUX lub RELUX lub inne ogólnie dostępne. Oferenci muszą w ofercie wskazać miejsce swobodnego pobrania plików fotometrycznych do oferowanych opraw tak by projektant jako członek komisji przetargowej mógł zweryfikować samodzielnie wszystkie obliczenia, które potwierdzą równoważność zastosowanych opraw. To samo dotyczy

sprawdzenia oferowanego sprzętu poprzez dostarczenie próbek wszystkich oferowanych typów i mocy opraw zaoferowanych w ofercie celem sprawdzenia ich rzeczywistych parametrów i rozwiązań technicznych istotnych dla jakości, trwałości i oczekiwanych parametrów oświetlenia na drogach. Ma to na celu wyeliminowanie nieuczciwych oferentów, którzy mogliby zainstalować sprzęt jakościowo i technologicznie przestarzały którego inwestor sobie by nie życzył mieć zainstalowanego.

System sterowania oprawami oświetlenia ulicznego

Jednym z najprostszych systemów sterowania oprawami typu LED, jest autonomiczny sterownik instalowany w oprawie. Łatwe w obsłudze oprogramowanie pozwala konfigurować płynny sposób przyciemniania (redukowania mocy). Program przyciemniania jest pobierany do sterownika za pośrednictwem programatora w systemie bezprzewodowym. Korzyści jakie daje ten sposób sterowania to:

- Znaczna, dodatkowa energooszczędność energii elektrycznej
- Brak czynności konfiguracyjnych, brak kosztów bieżących
- Łatwe w obsłudze oprogramowanie pozwala przewidzieć skalę oszczędności energii

Wadą tego typu rozwiązania jest to, że zaprogramowanie pięciostopniowego harmonogramu przyciemniania jest realizowane przed zainstalowaniem oprawy i zmiana tego oprogramowania może nastąpić jedynie poprzez podłączenie programatora bezpośrednio do oprawy. Niedoskonałość tego rozwiązania polega na tym, że aby przeprogramować harmonogram przyciemniania należy każdą oprawę podłączyć do programatora a to przy zainstalowaniu większej liczby opraw na słupach wymaga pracy podnośnika oraz zajęcia pasa drogowego tak więc jest to bardzo kosztowna operacja przez to też rzadko wybierana przez inwestorów.

Najbardziej zaawansowanym systemem sterowania oprawami typu LED jest indywidualne ich sterowanie przy pomocy **transmisji bezprzewodowej**. System ten oparty jest na komunikacji bezprzewodowej prowadzonej z każdą zainstalowaną oprawą niezależnie. Najnowocześniejszy taki system sterowany i zarządzany jest z dowolnego miejsca na ziemi za pomocą Internetu. Oznacza to, że operator systemu ma możliwość komunikowania się z każdą oprawą i wprowadzenia dla niej dowolnych parametrów związanych z jej załączeniem, wyłączeniem oraz przypisywanie harmonogramów przyciemniania oprawy. Oczywiście oprawy można łączyć w dowolne

grupy funkcjonalne związane np. z konkretną ulicą, skrzyżowaniem lub obszarem funkcjonalnym dla którego można realizować podobne harmonogramy. Można również ustalać wyjątki związane z konkretnym dniem tygodnia, świętami lub imprezami okolicznościowymi. System również pozwala monitorować na bieżąco zużycie energii, czas świecenia oraz sygnalizuje uszkodzenia punktów świetlnych z natychmiastowym powiadomianiem użytkownika o powstałych awariach i nieprawidłowościach w działaniu opraw.

Jednostka centralna systemu – o ile jest wymagana, powinna umożliwić poniższą funkcjonalność :

- jest synchronizowana z serwerem czasu rzeczywistego,
- rejestrować dane otrzymane ze sterowników lokalnych oraz je archiwizować,
- posiadać wbudowany zegar astronomiczny,
- umożliwić zdalną aktualizację oprogramowania.

Sterowniki lokalne montowane w oprawie muszą charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż :

- działać w sieci bezprzewodowej,
- dokonywać pomiaru mocy, czasu pracy oprawy,
- posiada możliwość wymiany anteny w przypadku jej uszkodzenia.
- karta do przesyłania danych umożliwiająca połączenie z Internetem, lub wydzieloną siecią IP,
- mieć możliwość zdalnego zarządzania przez aplikację internetową z dowolnego miejsca na ziemi

6 WARIANTY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE GMINY LESZNO

Przedmiotem analizy jest modernizacja systemu oświetlenia dróg Gminy w celu poprawy jego efektywności energetycznej przy zastosowaniu sprzętu najwyższej jakości i najlepszej wydajności.

6.1 ZAŁOŻENIE OGÓLNE DLA ROZPATRYWANYCH WARIANTÓW

Wariant I:

- a. Wymiana opraw sodowych na oprawy ze źródłami w technologii LED, W tym wariantcie nie zakłada się instalowania indywidualnego systemu sterowania pojedynczych opraw.
- b. Zakres rzeczowy: wymiana 1797 szt. punktów świetlnych z 1991 istniejących punktów świetlnych (bez modernizacji pozostaje 194 punkty świetlne opraw LED już zainstalowanych).
- c. Wyniesienie 168szt wysięgników spod linii zasilającej nad linię zasilającą.

W wariantcie tym zakłada się zainstalowanie opraw typu LED w miejscach obecnie zainstalowanych opraw z sodowymi lampami wyładowczymi.

Wariant II :

- a. Wymiana opraw sodowych na oprawy ze źródłami w technologii LED, W tym wariantcie zakłada się instalowanie indywidualnego systemu sterowania pojedynczymi oprawami LED o mocy powyżej 50W. Mniejsze moce będą pominięte z uwagi na fakt uzyskania zbyt małych różnic w pobieranej mocy co przekłada się na nieefektywny, zbyt długi prosty okres zwrotu pieniędzy z poniesionych dodatkowych kosztów na system redukcji.
- b. Zakres rzeczowy: wymiana 1797 szt. punktów świetlnych z 1991 istniejących punktów świetlnych (bez modernizacji pozostaje 194 punkty świetlne opraw LED już zainstalowanych) oraz zastosowanie systemu zdalnego sterowania i redukcji mocy na 134szt opraw mocy 50 i 70W
- c. Wyniesienie 168szt wysięgników spod linii zasilającej nad linię zasilającą.

6.2 ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA WARIANTÓW MODERNIZACJI OŚWIETLENIA DROGOWEGO

Wariant 1:

Podstawowym założeniem Wariantu 1 jest minimalizacja kosztów inwestycyjnych z jednoczesnym zmniejszeniem energochłonności oświetlenia ulicznego. Do modernizacji zastosować należy oprawy wykonane w technologii LED co znacznie zmniejszy moc systemu przy jednoczesnym uzyskaniu parametrów oświetleniowych zgodnych z normą PN-EN13201 na ciągach świetlnych z oprawami zainstalowanymi na każdym słupie wzdłuż drogi. Zestawienie wyników analiza ekonomiczno-techniczna poniżej.

Poniżej przedstawiono listę opraw istniejących oraz koszty z tym związane jakie one generują.

<i>Typ oprawy</i>	<i>Moc znamionowa oprawy</i>	<i>Ilość opraw drogowych</i>	<i>Moc wtórna oprawy</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej w skali 1 roku</i>
	[W]	[szt]	[W]	[zł]
Led mała	35	184	40	20 548
Oprawa parkowa	70	10	82	2 289,35
Oprawy sodowe	70	1 684	83	390 228
Oprawy sodowe	100	93	112	29 080,33
Oprawy sodowe	150	20	175	9 772
		1 991	161 868	451 918
			647,5 [MWh/rok]	
			504 [ton CO2]	

Parametry wejścia	
[zł/rok]	451 918
[MWh/rok]	647
[ton CO2]	504

Wariant 1

Poniższa tabelka przedstawia nakłady finansowe, korzyści (oszczędności) roczne oszczędności w PLN i %, prosty okres zwrotu inwestycji (bez zaciągnięcia kredytu) w najprostszym wariantie modernizacji bez dodatkowego systemu redukcji mocy opraw z największą mocą (pow. 50W)

Typ oprawy	Moc znamionowa oprawy	Ilość opraw drogowych	Moc oprawy LED	Zużycie energii elektrycznej w skali 1 roku	Oszczędność zużycia energii elektrycznej w skali 1 roku	Cena oprawy LED	Koszt inwestycji	Zwrot z inwestycji	Oszczędność całkowita w skali 10 lat
	[W]	[szt]	[W]	[zł]	[zł]	[zł]	[zł]	[lata]	[zł]
Brightener LED M	20	133	23	8 652		600	79 800		
Brightener LED M	32	1 398	36	140 901		600	838 800		
Led mała	35	184	40	20 548					
Brightener LED M	36	132	41	15 110		600	79 200		
Brightener LED M	50	92	55	14 204		600	55 200		
Oprawy sodowe	70	10	83	2 317					
Brightener LED M	70	42	76	8 923		600	25 200		
		1 991	75 453	210 655			1 078 200	4,5	1 334 426
		1 797		314,4 [MWh/rok]					
				245 [ton CO2]					

Oszczędność		
[zł/rok]	241 263	53,4%
[MWh/rok]	333	51,4%
[ton CO2]	259	51,4%

Objaśnienie:

Led mała – oprawa LED istniejąca, nie podlegająca modernizacji

Oprawy sodowe – istniejące oprawy sodowe typu parkowego

Wariant 2

Poniższa tabelka przedstawia nakłady finansowe, korzyści (oszczędności) roczne oszczędności w PLN i %, prosty okres zwrotu inwestycji (bez zaciągnięcia kredytu) z dodatkowym systemem redukcji mocy opraw z największą mocą (pow. 50W)

Typ oprawy	Moc znamionowa oprawy	Ilość opraw drogowych	Moc oprawy LED	Zużycie energii elektrycznej w skali 1 roku	Oszczędność zużycia energii elektrycznej w skali 1 roku	Cena oprawy LED	Koszt inwestycji	Zwrot z inwestycji	Oszczędność całkowita w skali 10 lat
	[W]	[szt]	[W]	[zł]	[zł]	[zł]	[zł]	[lata]	[zł]
Brightener LED M	20	133	23	6 285		870	115 710		
Brightener LED M	32	1 398	36	102 353		870	1 216 260		
Led mała	35	184	40	20 548					
Brightener LED M	36	132	41	10 976		870	114 840		
Brightener LED M	50	92	55	10 318		870	80 040		
Oprawy sodowe	70	10	83	2 317					
Brightener LED M	70	42	76	6 482		870	36 540		
		1 991	75 453	159 280			1 563 390	5,3	1 362 987
		1 797		203,6 [MWh/rok]					
				158 [ton CO2]					

Oszczędność		
[zł/rok]	292 638	64,8%
[MWh/rok]	444	68,6%
[ton CO2]	345	68,6%

6.3 OCENA FORMALNA PRZEDSTAWIONYCH WARIANTÓW

Wariant I: zakłada, zainstalowanie w procesie modernizacji 1797szt opraw ze źródłami światła w technologii LED bez dodatkowego systemu sterowania i pozwala osiągnąć **53,40%** zmniejszenie mocy zainstalowanej i zużycia energii elektrycznej. Roczne oszczędności zużyciu energii elektrycznej wyniosą ponad **331MWh/rok** a oszczędności roczne w kosztach ponoszonych na energię elektryczną i dystrybucje, wyniosą około **198 051** złotych. Koszt inwestorski dla założeń wyżej wymienionego wariantu jest równy **1 078 200 zł** (koszt opraw) oraz **883 500 zł** (koszt wymiany).

Wariant II: zakłada, zainstalowanie w procesie modernizacji 1797szt opraw ze źródłami światła w technologii LED z dodatkowym systemem sterowania dla mocy opraw po 50W i pozwala osiągnąć **64,8%** zmniejszenie mocy zainstalowanej i zużycia energii elektrycznej. Roczne oszczędności w zużyciu energii elektrycznej wyniosą ponad **443,9MWh/rok** a oszczędności roczne w kosztach ponoszonych na energię elektryczną i dystrybucje wyniosą około **240 225** złotych. Koszt inwestorski dla założeń wyżej wymienionego wariantu jest równy **1 563 390 zł** (koszt opraw i systemu sterowania) oraz **883 500 zł** (koszt wymiany).

Zatem można stwierdzić, że poniesienie dodatkowego kosztu na system redukcji mocy dla opraw z mocą po 50W **będzie optymalnym wariantem** jaki powinien wybrać inwestor pomimo poniesienia dodatkowego kosztu. **Wariant 2** jak wykazała analiza przyspieszy czas spłaty inwestycji.

Podane kwoty nakładów i oszczędności są kwotami netto!

6.4 OCENA EKOLOGICZNA (ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO) PRZEPROWADZENIA MODERNIZACJI

W związku ze zmniejszeniem mocy zainstalowanej systemu oświetlenia ulicznego po wykonaniu modernizacji oświetlenia ulicznego, zmniejszy się również zużycie energii do celów oświetlania ulic a w konsekwencji, ograniczona zostanie emisja spalin związana z produkcją energii elektrycznej. Obecnie całkowita moc zainstalowana opraw oświetlenia ulicznego równa się 161,86kW po modernizacji istniejącego oświetlenia ulic moc całkowita zainstalowana spadnie do 75,45kW w wariantcie 1 i do 75,45kW + oszczędności związane z systemem redukcji mocy w wariantcie 2.

Dla celów niniejszego opracowania pod uwagę będzie brana całkowita moc obecnie zainstalowana na oświetleniu ulicznym, ponieważ wszystkie sodowe oprócz opraw parkowych będą podlegać modernizacji.

Na podstawie danych publikowanych na stronach internetowych Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska wytworzenie 1 MWh energii elektrycznej powoduje wyemitowanie do atmosfery (dane na koniec 2019r) następującej ilości zanieczyszczeń:

- 778 kg CO₂,
- 0,044 kg pyłu całkowitego
- 0,265 kg CO
- 0,729 kg SO₂
- 0,741 kg NO_x

Zmniejszenie zainstalowanej mocy systemu oświetlenia przyniesie następujące korzyści zmniejszenia emisji zanieczyszczeń obu wariantach:

	Ilość zanieczyszczeń PRZED modernizacją	Ilość zanieczyszczeń PO - Wariant 1	RÓŻNICA
kg CO ₂	524 764	244 611	280 153
pyłu całkowitego	30	14	16
kg CO ₂	179	83	95
kg SO ₂	492	229	263
kg Nox	500	233	267

	Ilość zanieczyszczeń PRZED modernizacją	Ilość zanieczyszczeń PO - Wariant 2	RÓŻNICA
kg CO ₂	524 764	158 401	366 363
pyłu całkowitego	30	9	21
kg CO ₂	179	54	125
kg SO ₂	492	148	343
kg Nox	500	151	349

WNIOSKI KOŃCOWE

Dzięki modernizacji oświetlenia ulicznego płyną również korzyści niematerialne (bardzo dobry odbiór społeczny, lepsze, przyjemniejsze oświetlenie gminy) ale równie istotne dla społeczności lokalnej tj. zwiększenie bezpieczeństwa na drogach i poczucia bezpieczeństwa wśród mieszkańców, oraz polepszeniem ogólnego wizerunku gminy.

Oczywiste korzyści finansowe jakie przyniesie modernizacja należy podkreślić również niezaprzeczalną korzyść jaką jest nowoczesność i trwałość zainstalowanych opraw i ew. systemu sterowania. Ponadto opisany powyżej sprzęt pozwala inwestorowi na późniejsze modyfikacje (zmniejszanie lub zwiększanie mocy) na danych odcinkach lub punktach poprzez ręczne skorygowanie mocy w każdej z opraw (bez systemu sterowania tj. w oprawach poniżej 50W) lub zdalne skorygowanie mocy na obwodach z oprawami pow. 50W.

Tylko zastosowanie sprzętu o dostępnej najwyższej jakości i technologii pozwoli osiągnąć oczekiwany efekt w postaci oszczędności oraz poprawy jakości oświetlenia na drogach. Światło emitowane przez oprawy LED poprawia widzenie detali na drogach i chodnikach, pieszy lub kierowca widzi obraz zdecydowanie bardziej kontrastowy co poprawia widzenie nawet przy mniejszym natężeniu światła niż w przypadku oświetlenia żółtego – sodowego.

Unowocześnienie systemu oświetlenia przyniesie korzyść w postaci długiej gwarancji na oprawy LED. Zwykle jest to okres od 3-7lat od daty ich zainstalowania. Zmniejszy to wydatki inwestora związane z awariami i wadami ukrytymi opraw.

Należy tutaj podkreślić, że istnieje realna możliwość uzyskania wsparcia na ten cel inwestycyjny przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska w ramach programu SOWA co znacznie obniża koszt poniesiony przez inwestora. Program ten co roku jest aktualizowany i zasady uczestnictwa w nim zmieniane. W chwili podjęcia przez inwestora decyzji o kompleksowej wymianie starych opraw na LED wskazany pracownik gminy powinien zasięgnąć dokładnych, aktualnych informacji z NFOŚ o możliwości przystąpienia do programu SOWA starając się o dofinansowanie sięgające nawet do **40% kosztów kwalifikowanych** (wysokość tego dofinansowania zmienia się każdorazowo z ogłaszaniem nowego konkursu, w którym określa zasady uczestnictwa w nim).

W załączeniu przedstawiłem aktualne (na koniec 2019r.) zasady uczestnictwa w tym programie wspierającym wymianę oświetlenia drogowego na LED.

Reasumując podjęcie decyzji w przyszłości o przeprowadzeniu modernizacji przez władze gminy Leszno będzie zasadne zarówno pod względem ekonomicznych jak i społecznym.

Modernizację taką najlepiej przeprowadzić kompleksowo przy wsparciu NFOŚ choć nie wyklucza się realizacji tego zadania etapami, z własnych środków inwestora. Najlepiej wtedy zacząć wymianę opraw na głównych drogach, gdzie zastosowano oprawy najwyższej mocy.

GM-2	podrochale	czarna droga			5,5	43	M5	A	15	1		13								30						30	2,49	30			0	30	1,083	56,51%	jeden słup dwie oprawy									
GM-2	woj polskiego, polna				5,5	43	M5	B	4	3	3									10						10	0,83	10			0	10	0,361	56,51%	sprawdźc karte 51									
GM-4, GM-7, GM-8	szkolna, sochaczewska	warszawska			7	37	M3	A	13	4	8	1					8	10		6	11	10				37	3,891	6	11	10	10	37	1,986	48,96%	sprawdźc opis mieszane lampy z ledami									
GM-7	sochaczewska	grondy			7	37	M4	A	6	5	6	3								20				20		20	1,66				20	1,106	33,37%	słup z led										
GM-2	f chopina, topolowa, cicha	topolowa			5,5	43	M5	A	5	1	3	15								23						23	1,909	23			0	23	0,830	56,51%										
GM-2	topolowa, prosta, górna, chabrowa	cicha	rumiankowa		5,5	43	M5	A	16	1	3	17								37						37	3,071	37			0	37	1,336	56,51%	trafo bez nazwy, trafo z dwoma zazwaniami									
GM-5	f chopina	topolowa	wilkowa wies		6,8	38	M5	A	17	3	1	13								34				34		34	2,822				34	1,394	50,60%											
GM-2	szymanówek, rysia, biala	topolawa																		0						0	0	0			0	0,000	0,00%	słupy bez opraw drogi polne										
GM-2	biala, powązki				5,5	43	M5	A	38	2	2	22	8				13			60						73	5,5	60		13	73	2,686	51,16%											
GM-2	al grabowa, al. Kampinowska	topolowa			5,5	43	M5	B	20			2					1			21						22	1,783	21		1	22	0,798	55,24%	lampa led										
GM-2	al grabowa				5,5	43	M5	B	2	1		1								4						4	0,332	4		0	4	0,144	56,51%											
GM-2	al grabowa, magnolii, brzozowa, al. Róż, Al. Cisowa		podlesna		5,5	43	M6	A	6			2	30				30			8						38	1,864	8		30	38	1,489												
GM-2	podleśna, al. Grabowa	chopina	kampinos		5,5	43	M5	A	19		4	2								25						25	2,075	25		0	25	0,903	56,51%											
GM-2	chabrowa	topolowa			5,5	43	M5	A	1		4									5						5	0,415	5		0	5	0,181	56,51%	przedłużenie chabrowa										
GM-5	f chopina				6,8	38	M5	A												36						36	2,988			36	1,476	50,60%	zapoznac się z kartą Ba											
GM-2	promykowa, wilkowa wies, czarnów	f chopina			5,5	43	M5	A	50		6	26								82						82	6,806	82		0	82	2,960	56,51%											
GM-2	gawatrowa wola				5,5	43	M5	A	39	1	6	27								73						73	6,059	73		0	73	2,635	56,51%											
GM-2	bohaterów puszczy kampinowskiej, tuwima, lesna, polna, żerwomskiego, kochanowskiego, slowackiego, mickiewicza, sienkiewicza, broniewskiego	sochaczewska			5,5	43	M6	A	102	6	28	5					11										152	12,143	141		11	152	5,530	54,46%	dokładnie zapoznac się z karta 11a									
GM-2,7	partyzantów, Jaśminowa, murarska, młynarska, harcerska, wrzosowa, podchorążych				7	43	M5	A, B, Nj	22		16	1								40						40	3,32	40			40	1,444	56,51%											
GM-2	kępiaste				5,5	43	M5	A	36	6	14	2					33			59						59	4,897	59		0	59	2,130	56,51%											
GM-2	lubiec				5,5	43	M5	A	44	7	29	8					24	4		84						88	7,132	84		4	88	3,192	55,24%											
GM-2	rozłoka				5,5	43	M5	A	27		5	4					10			38						38	3,154	38		0	38	1,372	56,51%											
GM-8	warszawska,				7	35	M3	A	8	2	8	2					8			9	10					19	1,877	9		10	19	1,086	42,15%											
GM-2	lipowa				5,5	43	M5	A	6		6						9			13						13	1,079	13		0	13	0,469	56,51%											
GM-8	Blńska	warszawska			7	35	M3	A	22		9	3								22	18	4				22	2,734	0		22	1,674	38,76%												
GM-2	ogrodowa				5,5	45	M5	A	2	6										8						8	0,564	8		0	8	0,289	56,51%											
					943	137	292										168	184	0	10	1684	93	20	0	1991	169,34	133	1398	132	92	42	184	10	1991	75,45	55,44%								
																				1991													1991											

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1

SFIS - Brightener LED M C 20W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M6)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 10

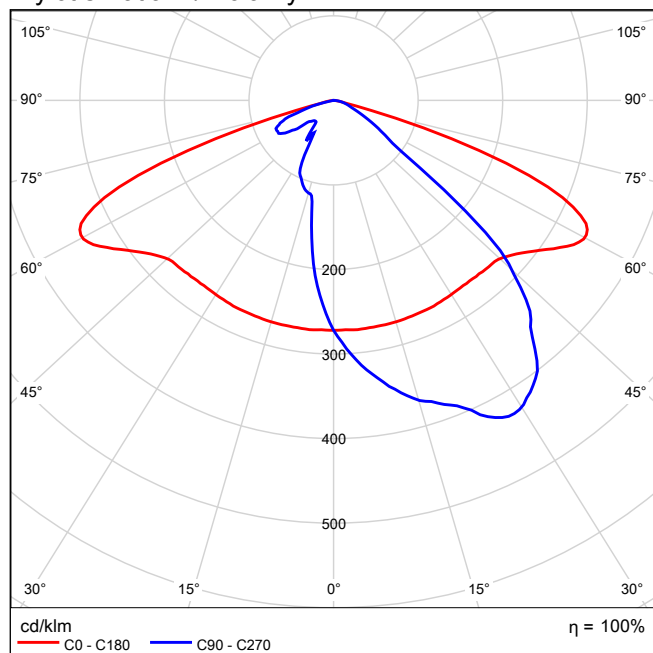
Wykres wartości..... 11

SFIS Brightener LED M C 20W PMMA ramka 1xLED

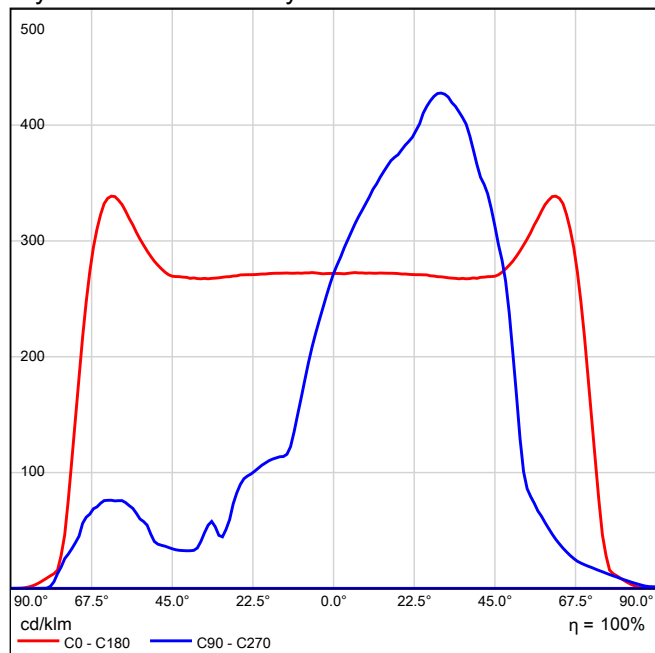
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 4295 lm
Strumień świetlny opraw: 4295 lm
Moc: 23.6 W
Skuteczność świetlna: 182.0 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

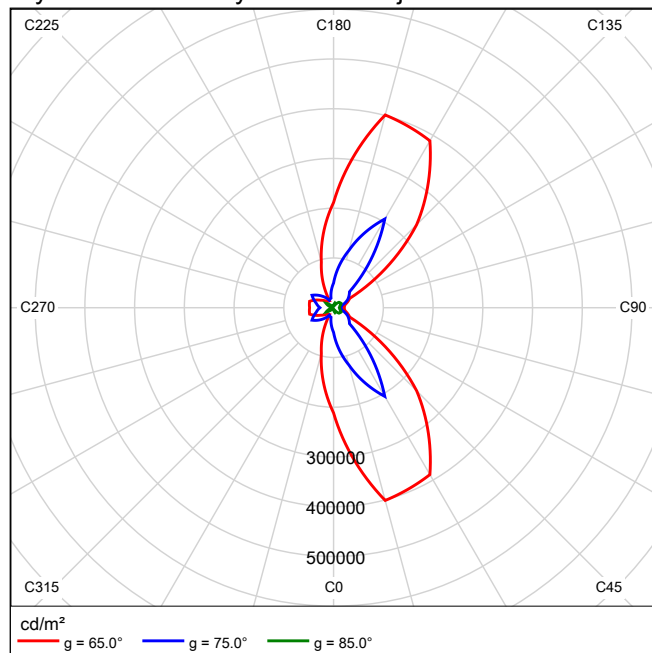


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

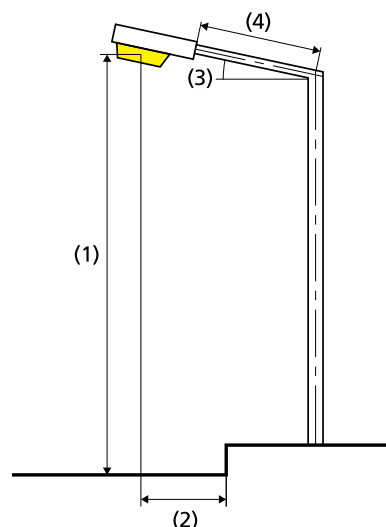
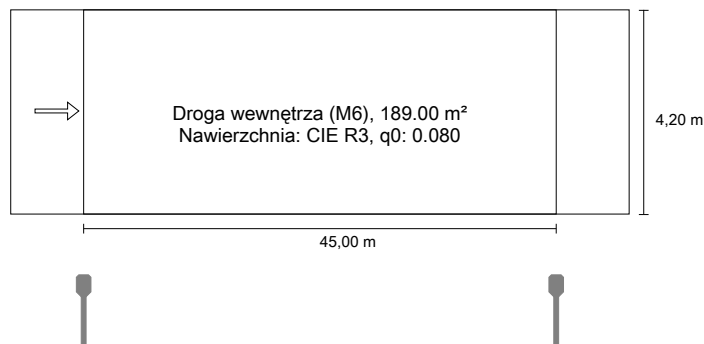
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-1 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 20W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M6)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	U _o ≥ 0.35	U _l ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.37	✓ 0.52	✓ 0.41	✓ 0.65	* 6

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.022 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 20W PMMA ramka (94.4 kWh/rok)	0.5 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	4294.99 lm
Strumień świetlny (lampa):	4295.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 23.6 W
W/km:	519.2
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.300 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.500 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.500 m

ULR: -1.00

ULOR: 0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70° i powyżej: 481 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 28.2 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 1.40 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 oślepienia D.5

Droga wewnętrzna (M6)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.37	✓ 0.52	✓ 0.41	✓ 0.65	* 6

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (1):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 2.100, 1.500)	0.37	0.52	0.41	6

Droga wewnętrzna (M6)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

3.500	11.0	9.61	7.36	5.11	3.63	2.91	2.41	2.17	2.41	2.91	3.63	5.11	7.36	9.61	11.0
2.100	11.7	9.79	7.49	4.88	3.62	2.76	2.19	1.98	2.19	2.76	3.62	4.88	7.49	9.79	11.7
0.700	12.0	9.20	6.44	4.35	3.16	2.42	1.93	1.75	1.93	2.42	3.16	4.35	6.44	9.20	12.0
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
5.64	1.75	12.0	0.310	0.145

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

3.500	0.36	0.32	0.25	0.21	0.19	0.21	0.25	0.30	0.36	0.39	0.41	0.41	0.43	0.42	0.39
2.100	0.38	0.32	0.25	0.21	0.22	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.51	0.47	0.51	0.47	0.42
0.700	0.39	0.31	0.23	0.21	0.23	0.29	0.37	0.47	0.55	0.58	0.56	0.52	0.49	0.47	0.44
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.37	0.19	0.58	0.520	0.329

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

3.500	0.45	0.40	0.31	0.26	0.24	0.26	0.31	0.37	0.45	0.48	0.51	0.51	0.54	0.53	0.49
2.100	0.47	0.40	0.32	0.26	0.27	0.31	0.38	0.46	0.55	0.62	0.63	0.58	0.64	0.58	0.52
0.700	0.49	0.38	0.29	0.26	0.29	0.36	0.47	0.58	0.69	0.73	0.70	0.64	0.62	0.59	0.55
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.46	0.24	0.73	0.520	0.329

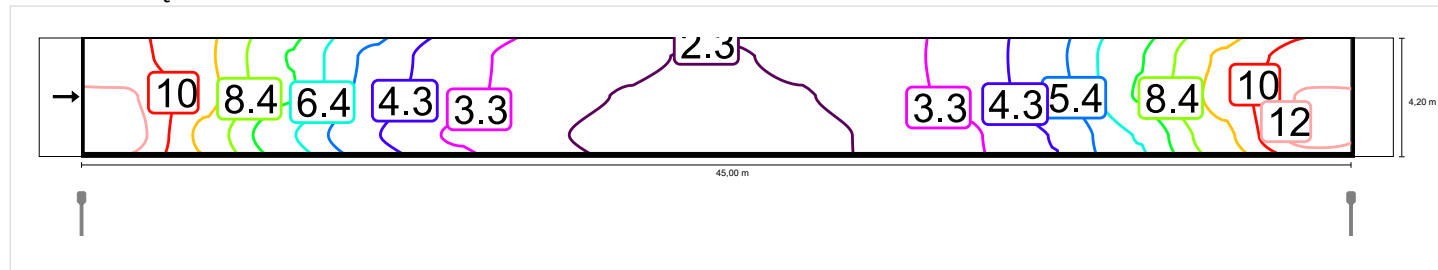
Droga wewnętrzna (M6)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.37	✓ 0.52	✓ 0.41	✓ 0.65	* 6

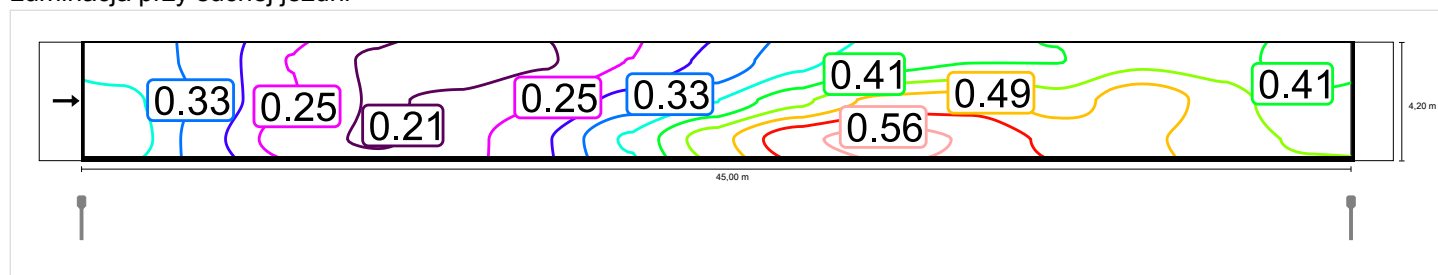
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

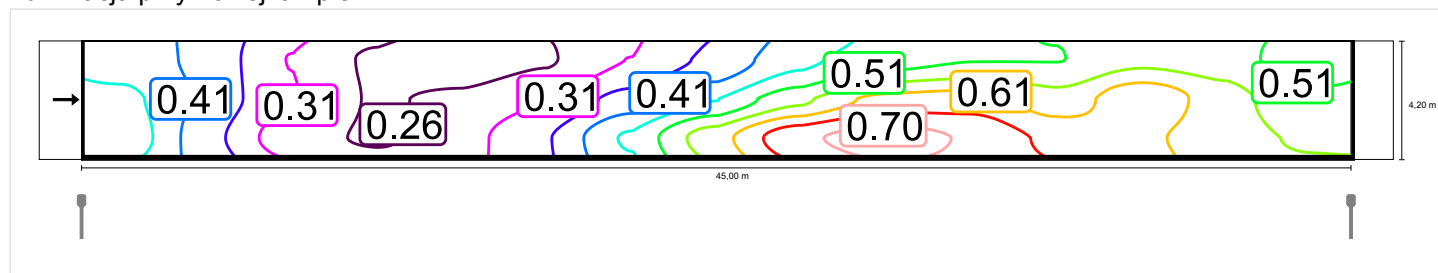


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



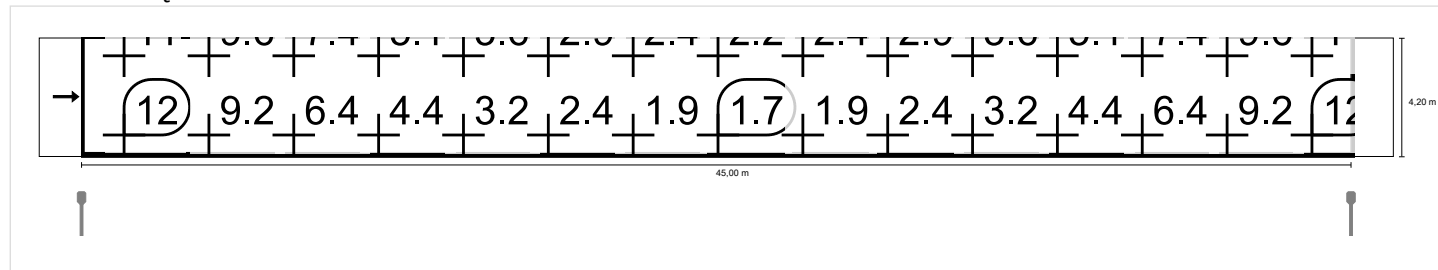
Droga wewnętrzza (M6)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.37	✓ 0.52	✓ 0.41	✓ 0.65	* 6

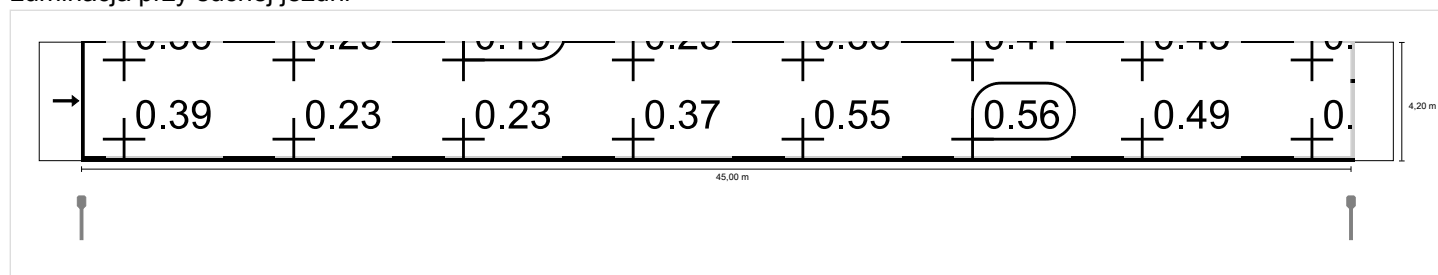
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

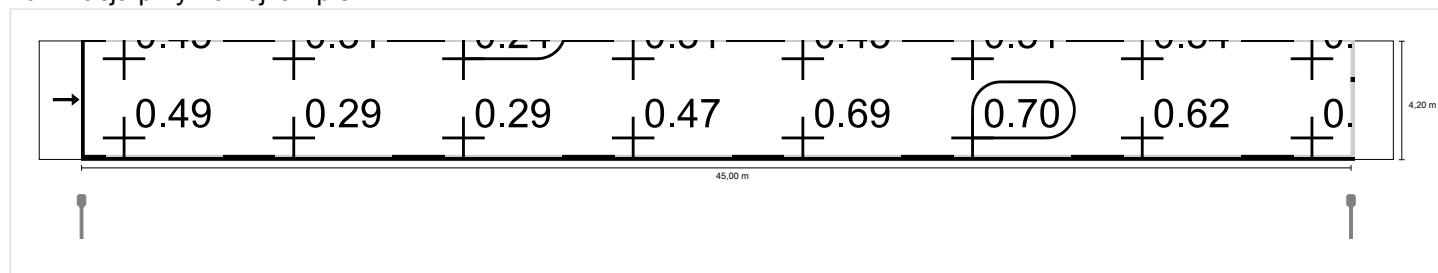


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2

SFIS - Brightener LED M C 32W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M5)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 10

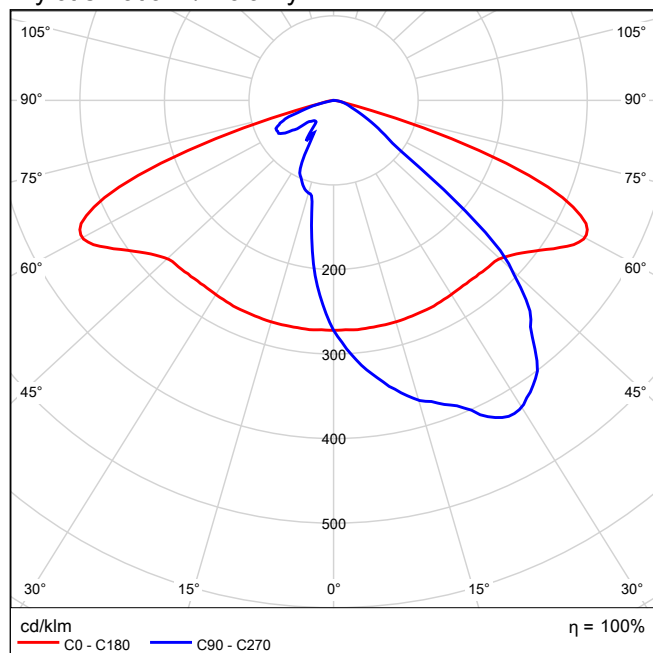
Wykres wartości..... 11

SFIS Brightener LED M C 32W PMMA ramka 1xLED

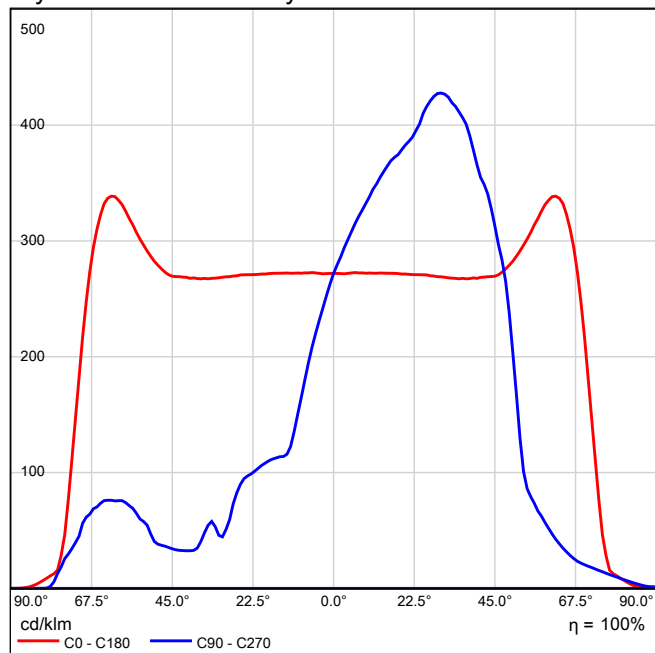
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 6122 lm
Strumień świetlny opraw: 6122 lm
Moc: 35.0 W
Skuteczność świetlna: 174.9 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

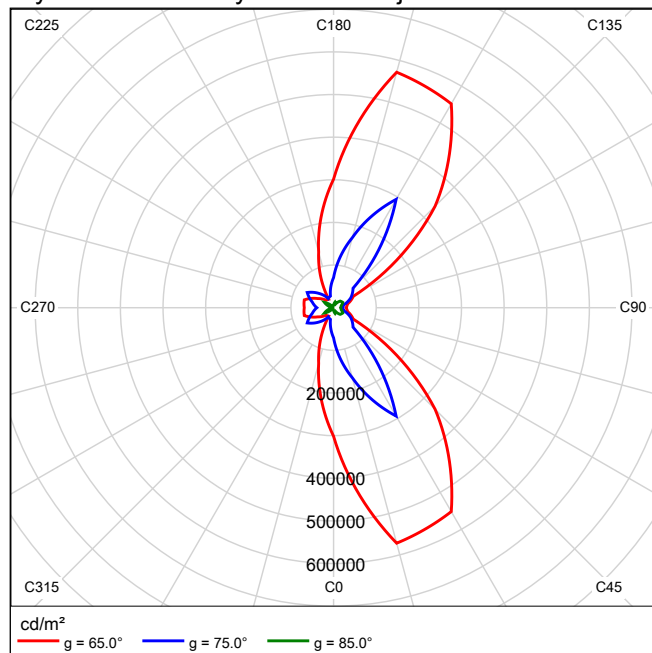


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

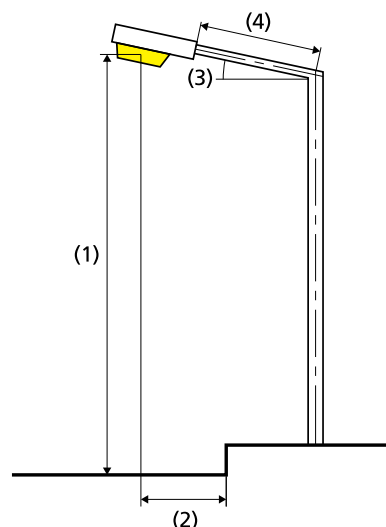
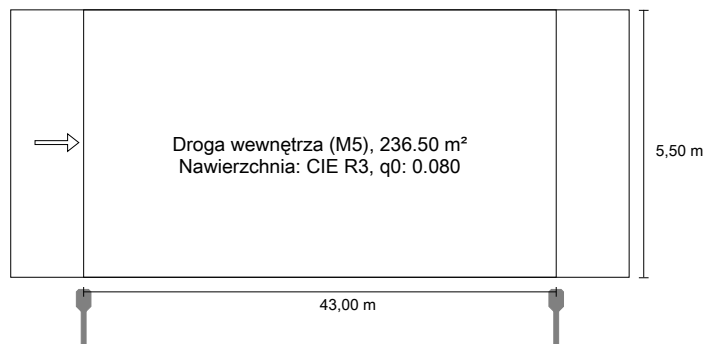
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 32W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M5)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _l ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.57	✓ 0.51	✓ 0.40	✓ 0.44	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 32W PMMA ramka (140.0 kWh/rok)	0.6 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	6121.99 lm
Strumień świetlny (lampa):	6122.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 35.0 W
W/km:	805.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	43.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 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:	481 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	28.2 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	1.40 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 oślepienia D.5

Droga wewnętrzna (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.57	✓ 0.51	✓ 0.40	✓ 0.44	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (1):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 2.750, 1.500)	0.57	0.51	0.40	7

Droga wewnętrzna (M5)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

4.583	16.7	14.5	11.2	8.02	5.65	4.49	3.75	3.39	3.75	4.49	5.65	8.02	11.2	14.5	16.7
2.750	18.6	15.3	11.6	7.59	5.58	4.23	3.34	3.00	3.34	4.23	5.58	7.59	11.6	15.3	18.6
0.917	18.7	14.0	9.38	6.30	4.55	3.46	2.74	2.48	2.74	3.46	4.55	6.30	9.38	14.0	18.7
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
8.63	2.48	18.7	0.287	0.133

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

4.583	0.55	0.48	0.38	0.32	0.29	0.31	0.37	0.43	0.53	0.56	0.60	0.61	0.63	0.63	0.59
2.750	0.60	0.50	0.39	0.32	0.34	0.38	0.48	0.59	0.69	0.80	0.81	0.75	0.81	0.74	0.66
0.917	0.60	0.46	0.34	0.31	0.36	0.45	0.61	0.76	0.90	0.95	0.91	0.83	0.78	0.73	0.69
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.57	0.29	0.95	0.509	0.308

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

4.583	0.68	0.60	0.47	0.40	0.37	0.39	0.46	0.54	0.66	0.70	0.75	0.77	0.79	0.79	0.74
2.750	0.75	0.63	0.49	0.40	0.42	0.48	0.61	0.73	0.87	1.00	1.02	0.93	1.01	0.93	0.83
0.917	0.75	0.58	0.42	0.38	0.45	0.57	0.76	0.96	1.12	1.18	1.14	1.03	0.97	0.91	0.86
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.72	0.37	1.18	0.509	0.308

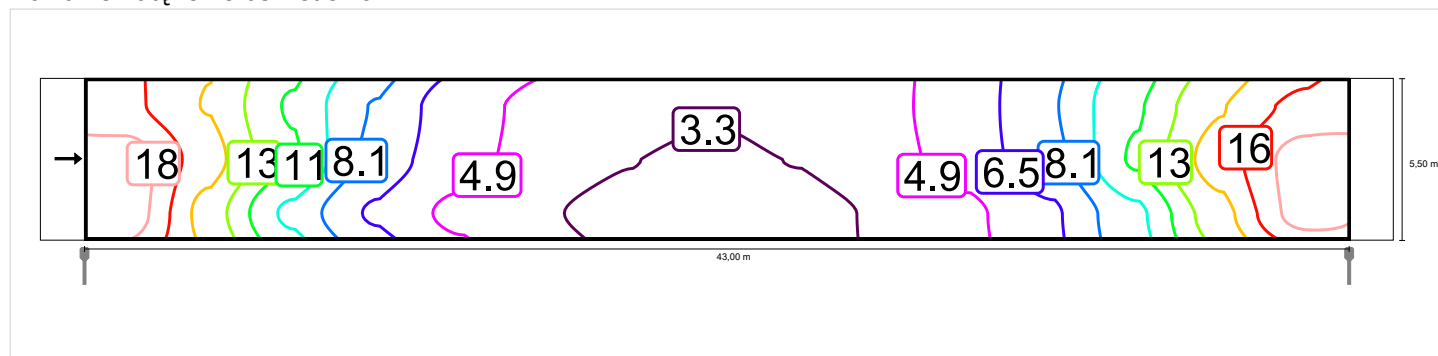
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.57	✓ 0.51	✓ 0.40	✓ 0.44	* 7

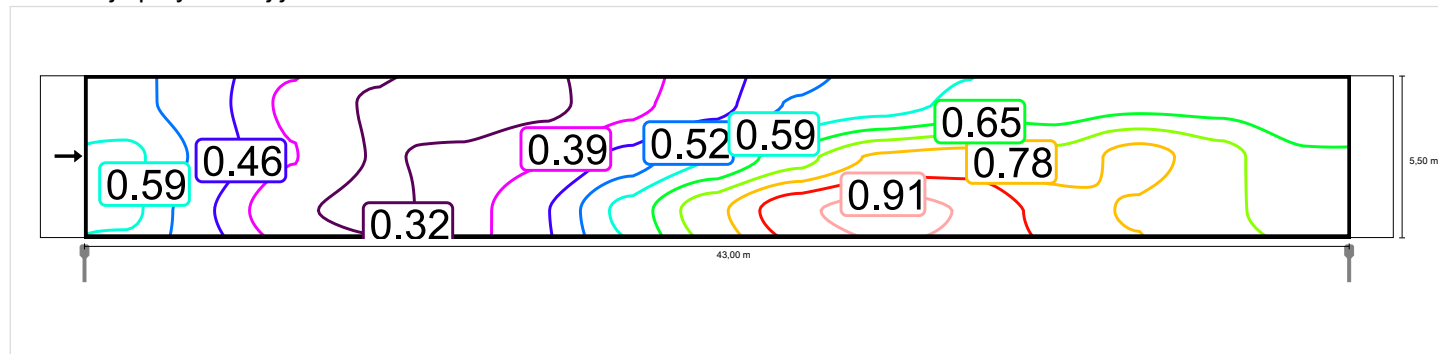
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

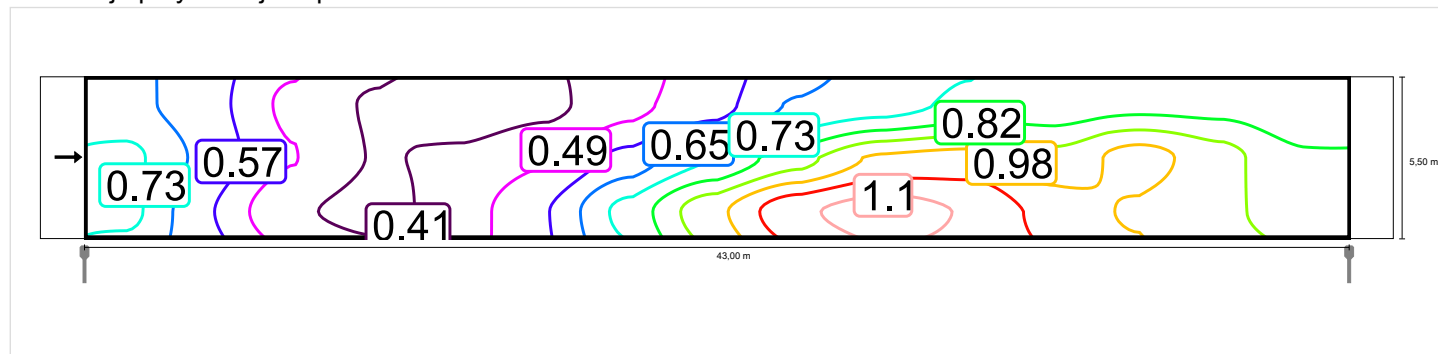


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



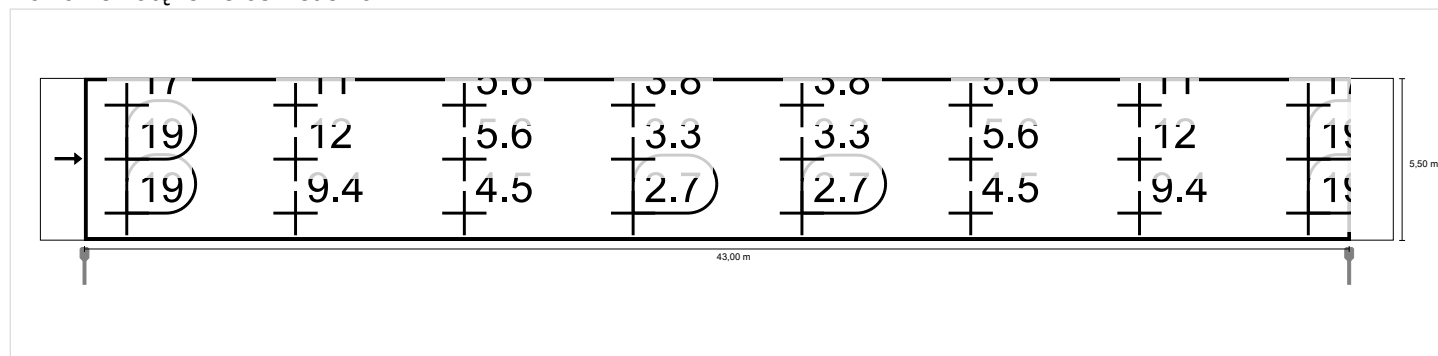
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.57	✓ 0.51	✓ 0.40	✓ 0.44	* 7

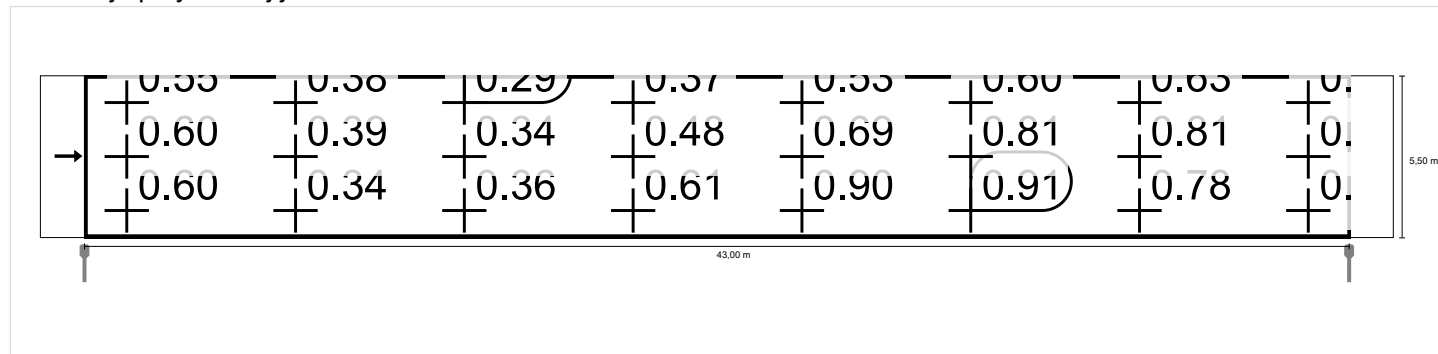
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

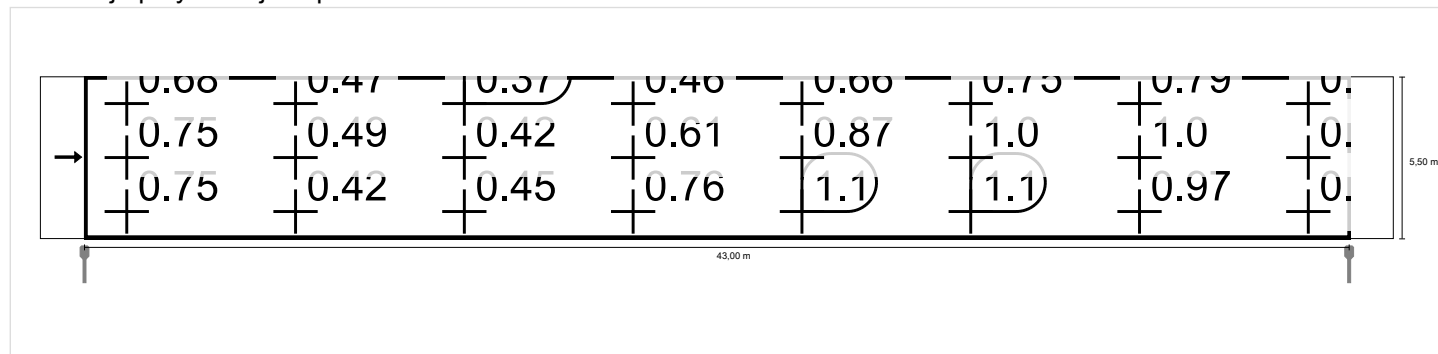


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7

SFIS - Brightener LED M C 32W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M5)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 10

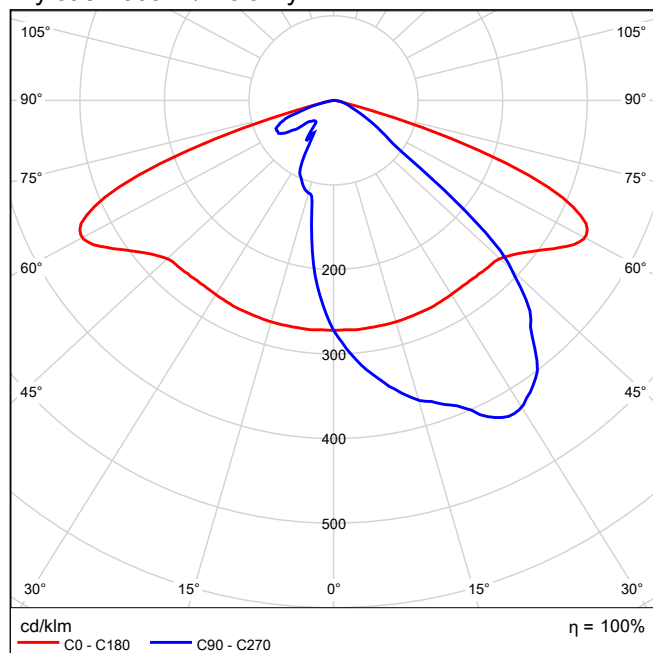
Wykres wartości..... 12

SFIS Brightener LED M C 32W PMMA ramka 1xLED

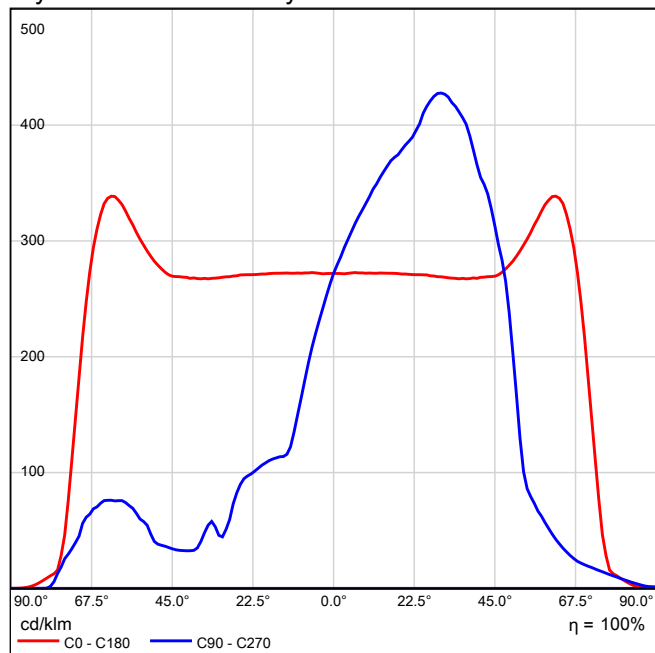
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 6122 lm
Strumień świetlny opraw: 6122 lm
Moc: 35.0 W
Skuteczność świetlna: 174.9 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

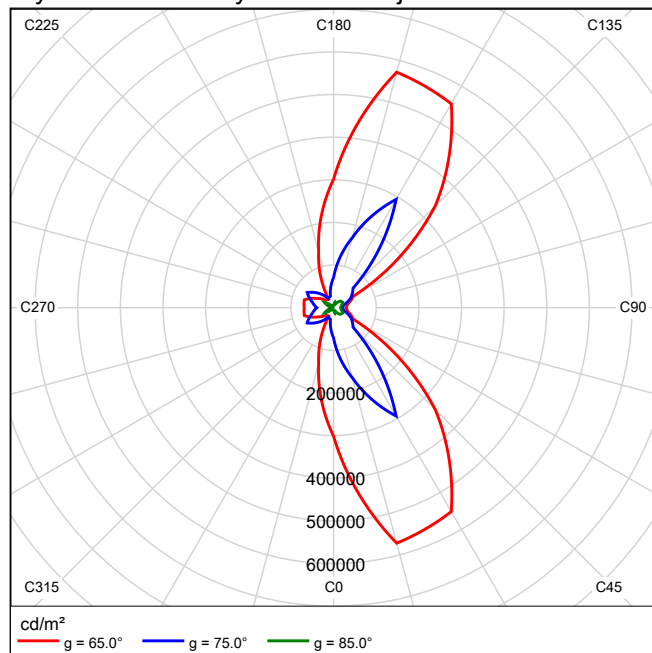


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



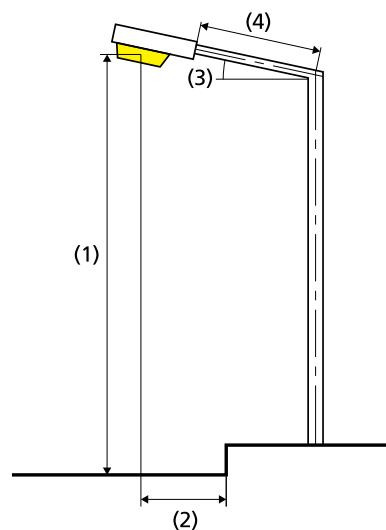
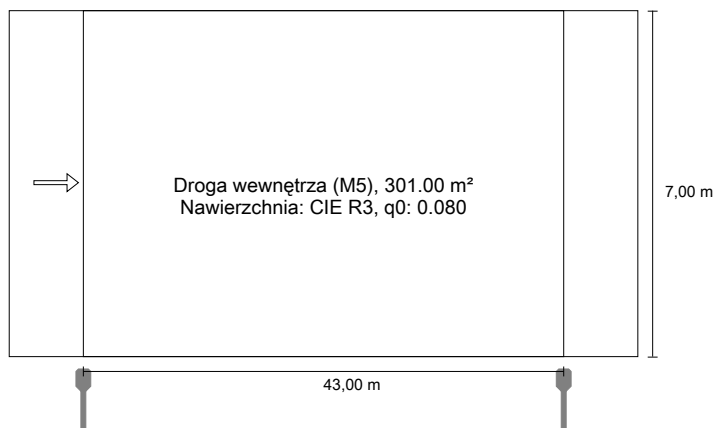
Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-2.7 do SFIS Brightener LED M C 32W PMMA ramka EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M5)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _l ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	Tl [%]
✓ 0.54	✓ 0.51	✓ 0.41	✓ 0.38	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.014 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 32W PMMA ramka (140.0 kWh/rok)	0.5 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	6121.99 lm
Strumień świetlny (lampa):	6122.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 35.0 W
W/km:	805.0

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	43.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 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: 481 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 28.2 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 1.40 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 oślepienia D.5

Droga wewnętrzna (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.54	✓ 0.51	✓ 0.41	✓ 0.38	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (1):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 3.500, 1.500)	0.54	0.51	0.41	7

Droga wewnętrzna (M5)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

5.833	13.2	11.4	9.39	7.40	5.47	4.32	3.62	3.40	3.62	4.32	5.47	7.40	9.39	11.4	13.2
3.500	18.2	15.9	12.3	7.88	5.69	4.50	3.54	3.18	3.54	4.50	5.69	7.88	12.3	15.9	18.2
1.167	18.9	14.2	9.64	6.50	4.70	3.57	2.83	2.56	2.83	3.57	4.70	6.50	9.64	14.2	18.9
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
8.34	2.56	18.9	0.306	0.136

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

5.833	0.44	0.39	0.33	0.30	0.27	0.27	0.32	0.37	0.42	0.45	0.49	0.50	0.46	0.47	0.46
3.500	0.59	0.53	0.41	0.33	0.33	0.37	0.44	0.52	0.65	0.73	0.75	0.71	0.80	0.73	0.65
1.167	0.61	0.47	0.35	0.32	0.37	0.47	0.62	0.77	0.91	0.96	0.92	0.84	0.78	0.74	0.70
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.54	0.27	0.96	0.505	0.283

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

5.833	0.55	0.48	0.41	0.38	0.34	0.34	0.40	0.46	0.52	0.56	0.61	0.63	0.58	0.59	0.58
3.500	0.73	0.66	0.52	0.41	0.41	0.46	0.55	0.65	0.81	0.92	0.93	0.88	1.00	0.91	0.81
1.167	0.76	0.59	0.43	0.40	0.46	0.58	0.78	0.97	1.14	1.20	1.15	1.05	0.98	0.92	0.87
m	1.433	4.300	7.167	10.033	12.900	15.767	18.633	21.500	24.367	27.233	30.100	32.967	35.833	38.700	41.567

Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.67	0.34	1.20	0.505	0.283

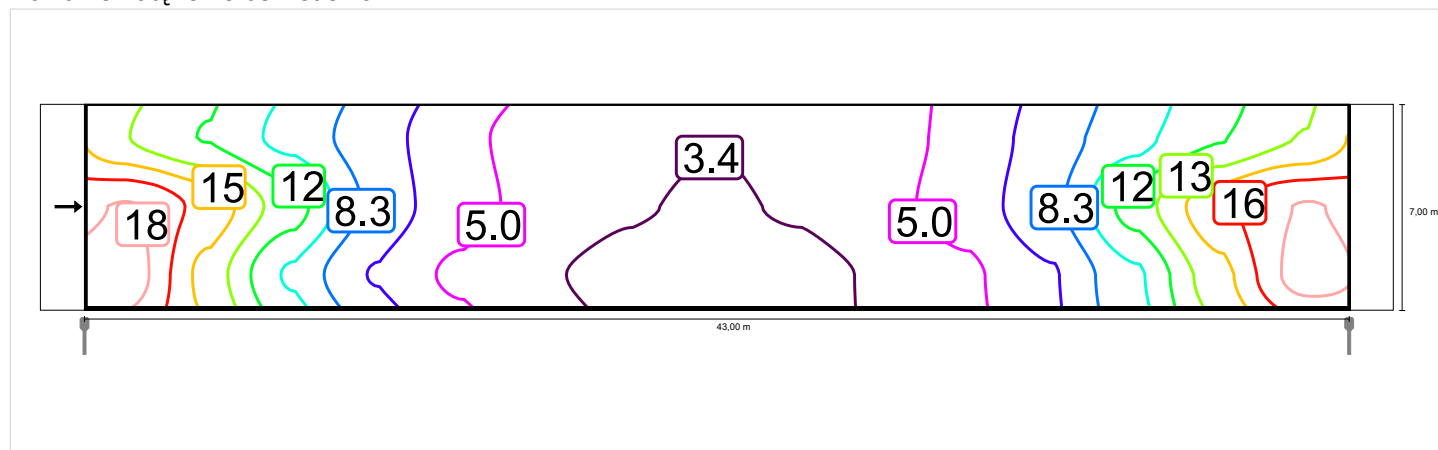
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _I ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.54	✓ 0.51	✓ 0.41	✓ 0.38	* 7

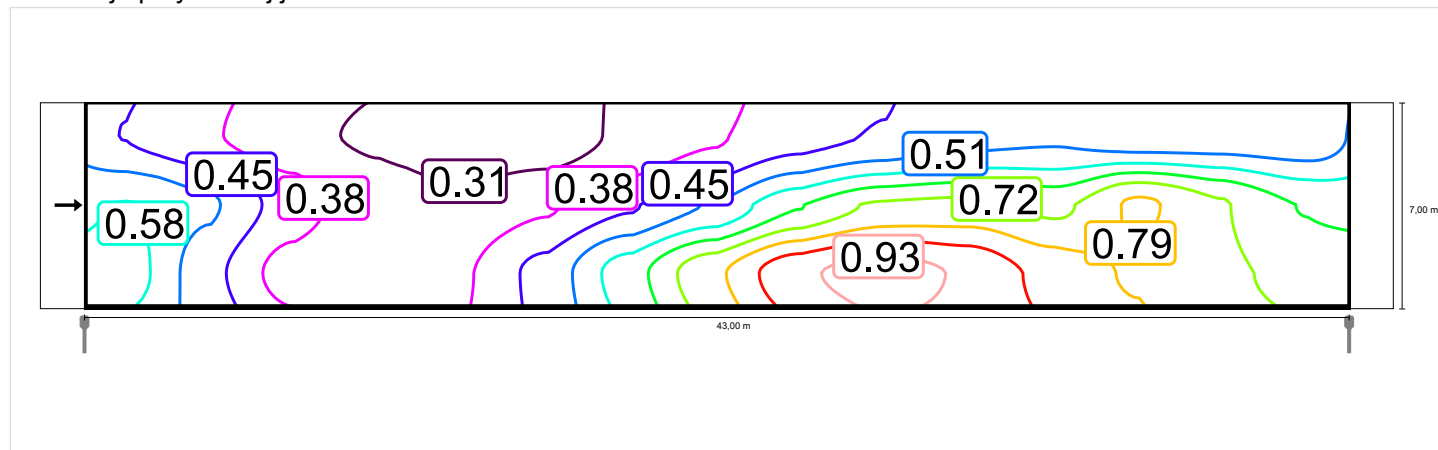
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

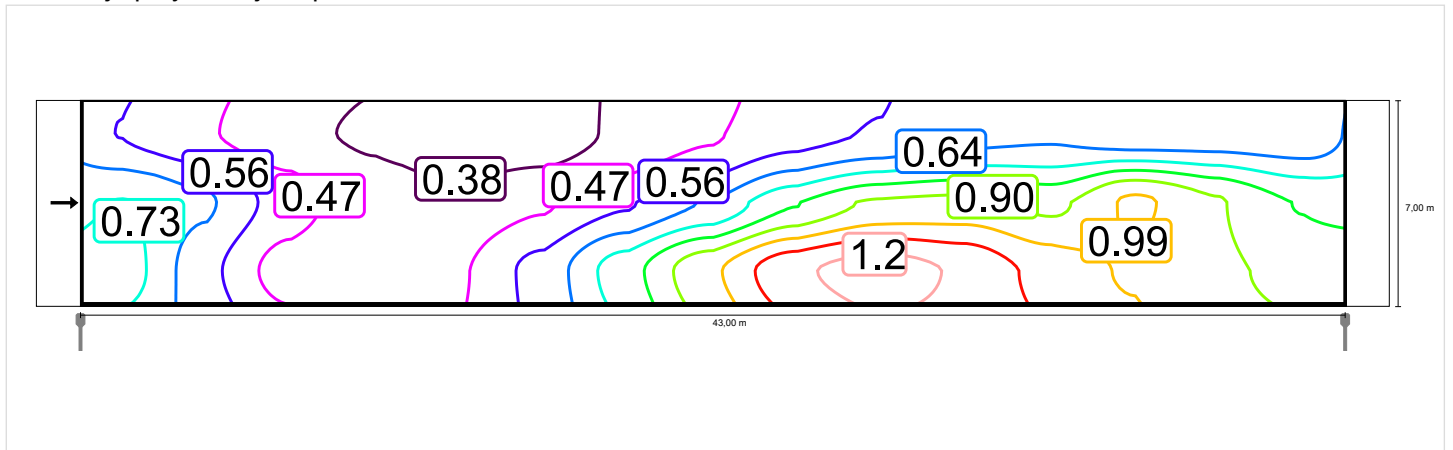


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



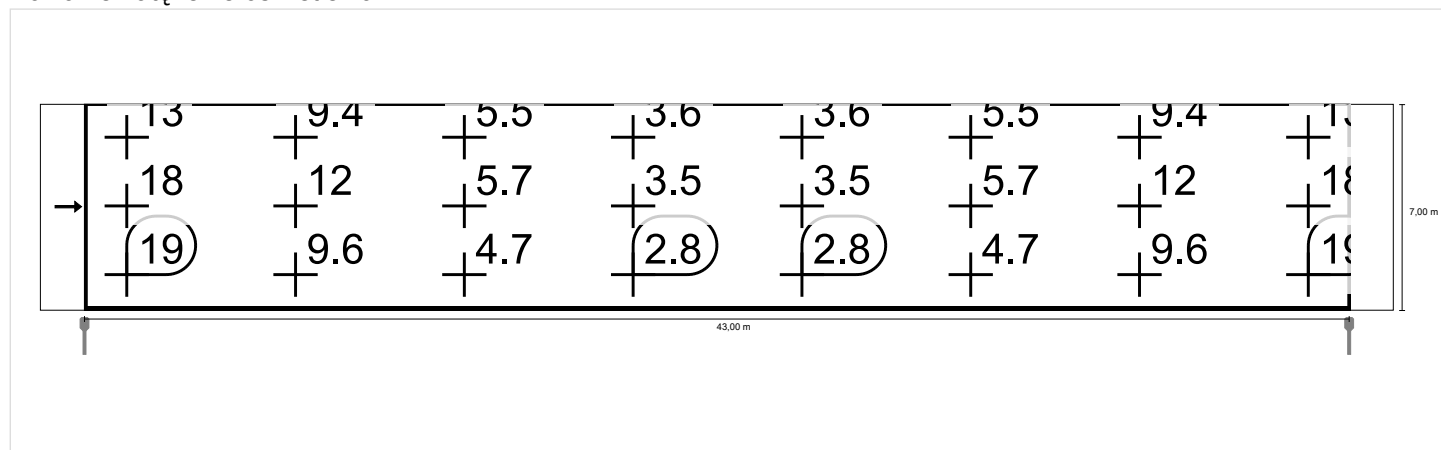
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 15 x 3 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _I ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.54	✓ 0.51	✓ 0.41	✓ 0.38	* 7

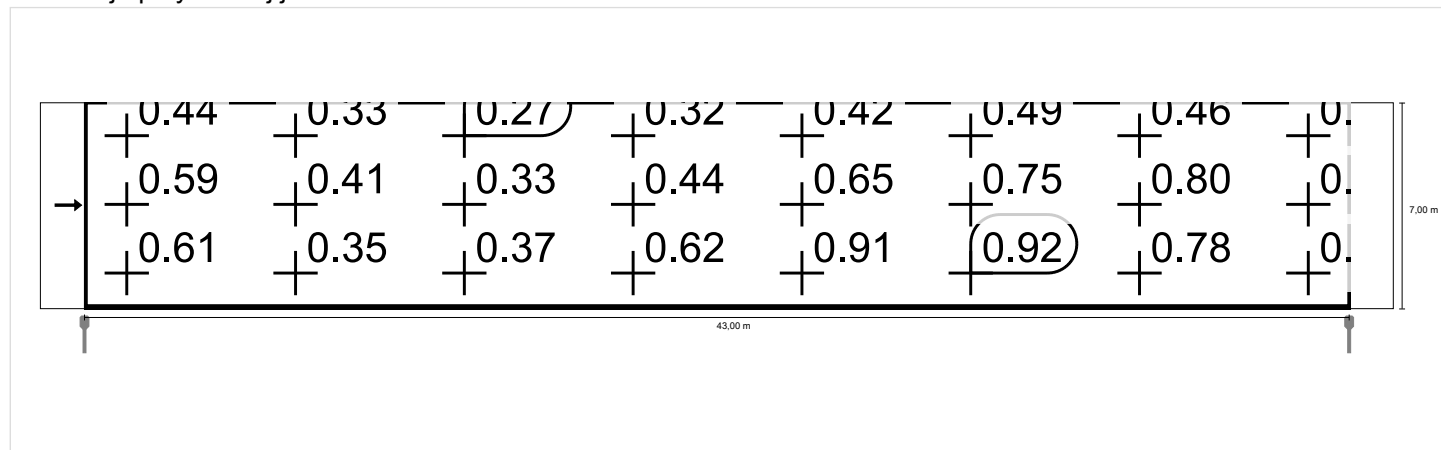
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

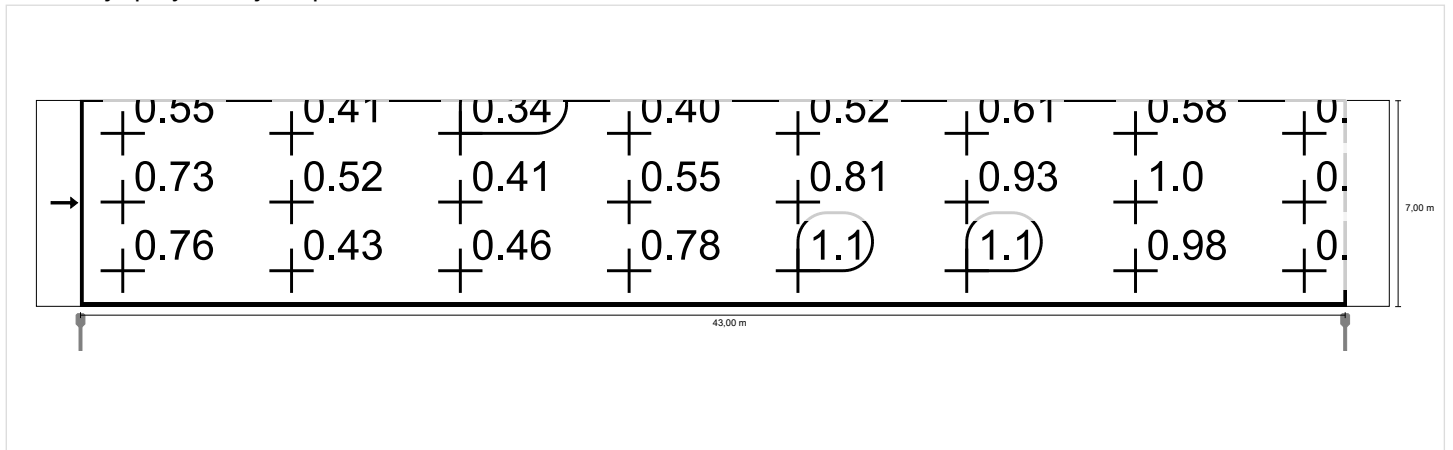


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3

SFIS - Brightener LED M C 36W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M5)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

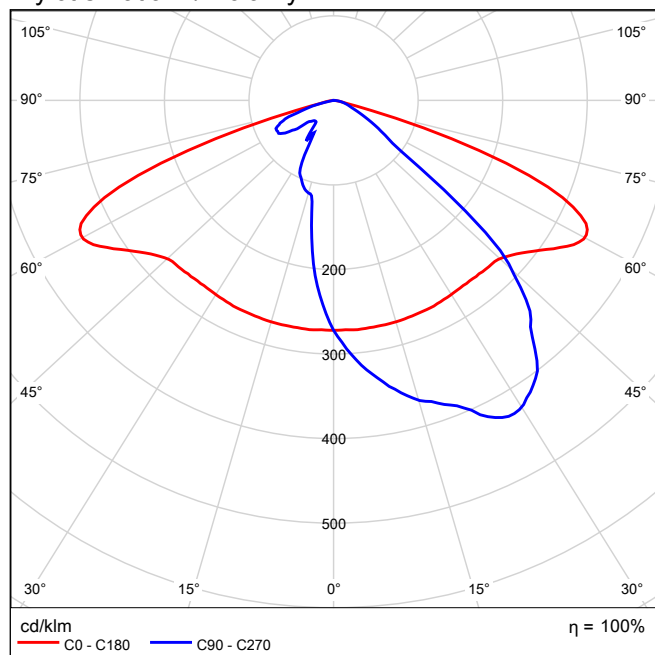
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka 1xLED

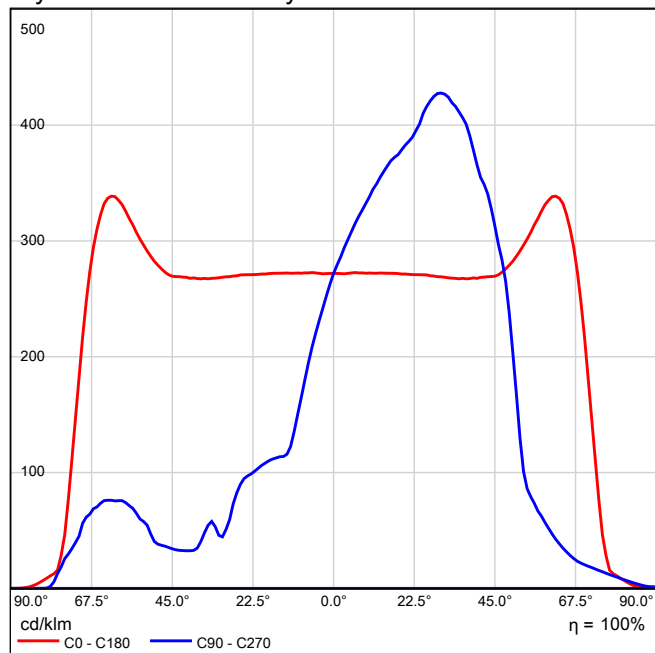
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 6703 lm
Strumień świetlny opraw: 6703 lm
Moc: 40.0 W
Skuteczność świetlna: 167.6 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

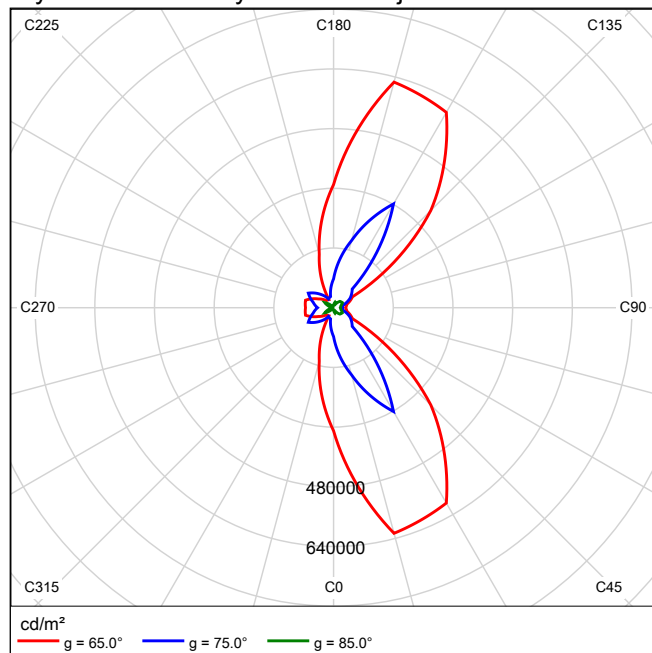


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

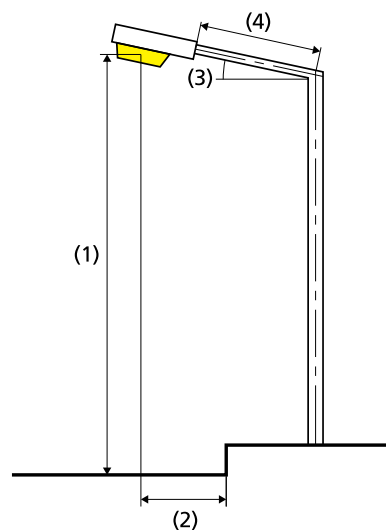
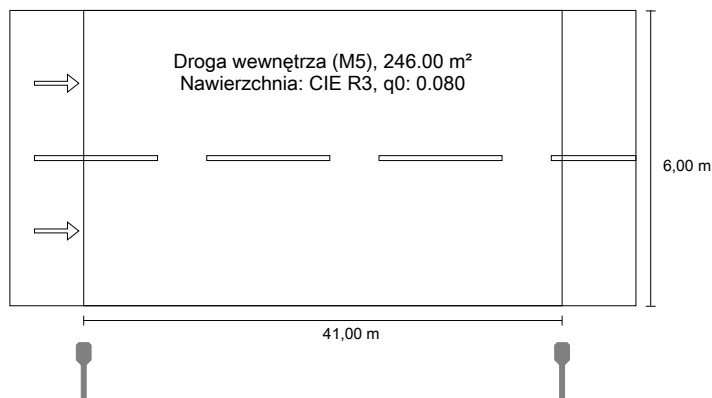
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-3 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M5)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.53	✓ 0.41	✓ 0.63	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 36W PMMA ramka (160.0 kWh/rok)	0.7 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	6702.98 lm
Strumień świetlny (lampa):	6703.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 40.0 W
W/km:	960.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	41.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 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: 481 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 28.2 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 1.40 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 oślepienia D.4

Droga wewnętrzna (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.53	✓ 0.41	✓ 0.63	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	0.60	0.53	0.41	7
Obserwator 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.64	0.53	0.56	6

Droga wewnętrzna (M5)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

5.500	14.0	12.0	9.90	7.89	6.00	4.96	4.38	4.38	4.96	6.00	7.89	9.90	12.0	14.0
4.500	17.1	14.8	11.5	8.59	6.17	5.11	4.56	4.56	5.11	6.17	8.59	11.5	14.8	17.1
3.500	19.4	17.1	12.9	8.56	6.25	5.21	4.43	4.43	5.21	6.25	8.56	12.9	17.1	19.4
2.500	20.2	16.9	12.7	8.29	6.23	4.91	4.14	4.14	4.91	6.23	8.29	12.7	16.9	20.2
1.500	20.9	16.0	11.5	7.71	5.67	4.47	3.78	3.78	4.47	5.67	7.71	11.5	16.0	20.9
0.500	20.5	15.2	10.2	6.86	5.04	3.98	3.37	3.37	3.98	5.04	6.86	10.2	15.2	20.5
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536

Siatka: 14 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
9.75	3.37	20.9	0.346	0.161

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

5.500	0.47	0.41	0.35	0.33	0.32	0.35	0.40	0.45	0.48	0.51	0.52	0.48	0.49	0.49
4.500	0.56	0.50	0.40	0.36	0.35	0.39	0.46	0.54	0.56	0.60	0.63	0.62	0.63	0.60
3.500	0.63	0.57	0.45	0.37	0.37	0.44	0.52	0.62	0.70	0.72	0.71	0.80	0.76	0.69
2.500	0.65	0.56	0.45	0.39	0.42	0.50	0.58	0.72	0.83	0.86	0.79	0.87	0.81	0.72
1.500	0.68	0.54	0.42	0.39	0.45	0.57	0.72	0.86	0.94	0.94	0.86	0.87	0.82	0.75
0.500	0.66	0.52	0.40	0.40	0.49	0.64	0.81	0.96	1.03	0.99	0.91	0.85	0.80	0.76
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.60	0.32	1.03	0.529	0.309

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

5.500	0.59	0.51	0.44	0.42	0.40	0.44	0.50	0.56	0.60	0.63	0.65	0.60	0.61	0.61
4.500	0.71	0.62	0.50	0.46	0.43	0.48	0.58	0.67	0.70	0.75	0.79	0.77	0.79	0.75
3.500	0.79	0.71	0.56	0.46	0.47	0.55	0.65	0.78	0.88	0.90	0.88	1.00	0.95	0.86
2.500	0.81	0.70	0.56	0.48	0.53	0.62	0.73	0.90	1.04	1.08	0.99	1.09	1.01	0.90
1.500	0.85	0.67	0.53	0.49	0.56	0.71	0.90	1.07	1.18	1.18	1.08	1.08	1.02	0.94
0.500	0.83	0.64	0.50	0.50	0.62	0.80	1.01	1.20	1.29	1.24	1.14	1.07	1.00	0.95
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.76	0.40	1.29	0.529	0.309

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

5.500	0.47	0.41	0.36	0.35	0.34	0.37	0.43	0.48	0.51	0.54	0.55	0.50	0.50	0.49
4.500	0.57	0.50	0.41	0.38	0.37	0.43	0.51	0.59	0.62	0.65	0.67	0.65	0.64	0.61
3.500	0.64	0.58	0.46	0.40	0.43	0.50	0.59	0.71	0.78	0.79	0.75	0.83	0.77	0.70
2.500	0.66	0.58	0.47	0.42	0.48	0.60	0.72	0.84	0.93	0.94	0.84	0.90	0.83	0.73
1.500	0.69	0.55	0.45	0.44	0.53	0.68	0.84	0.99	1.06	1.02	0.93	0.89	0.83	0.76
0.500	0.66	0.52	0.40	0.41	0.53	0.69	0.88	1.04	1.11	1.05	0.95	0.87	0.81	0.77
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.64	0.34	1.11	0.526	0.306

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

5.500	0.59	0.51	0.45	0.43	0.42	0.47	0.54	0.60	0.64	0.68	0.69	0.63	0.62	0.62
4.500	0.71	0.63	0.51	0.47	0.47	0.54	0.64	0.74	0.78	0.81	0.84	0.82	0.80	0.76
3.500	0.79	0.72	0.58	0.50	0.53	0.62	0.73	0.89	0.98	0.98	0.94	1.04	0.97	0.87
2.500	0.83	0.72	0.59	0.52	0.60	0.74	0.90	1.04	1.16	1.18	1.05	1.13	1.04	0.91
1.500	0.86	0.69	0.56	0.55	0.67	0.85	1.06	1.24	1.33	1.27	1.16	1.12	1.04	0.96
0.500	0.83	0.65	0.50	0.52	0.66	0.86	1.09	1.31	1.39	1.31	1.19	1.09	1.02	0.96
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.81	0.42	1.39	0.526	0.306

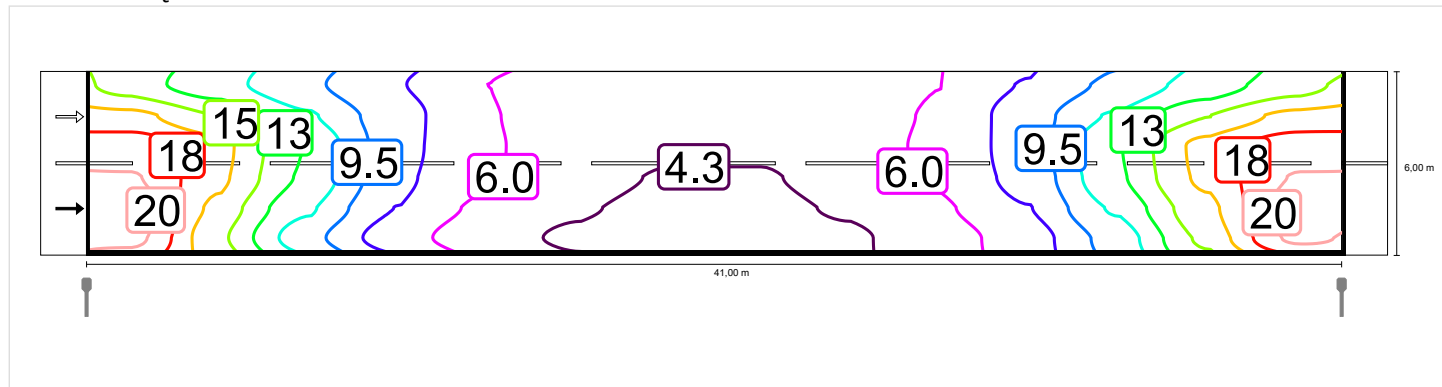
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.53	✓ 0.41	✓ 0.63	* 7

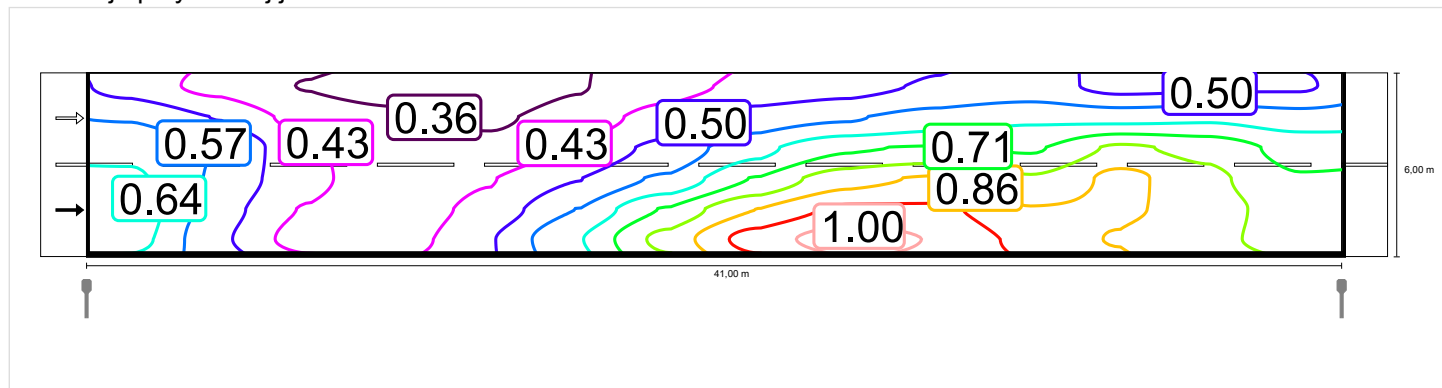
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

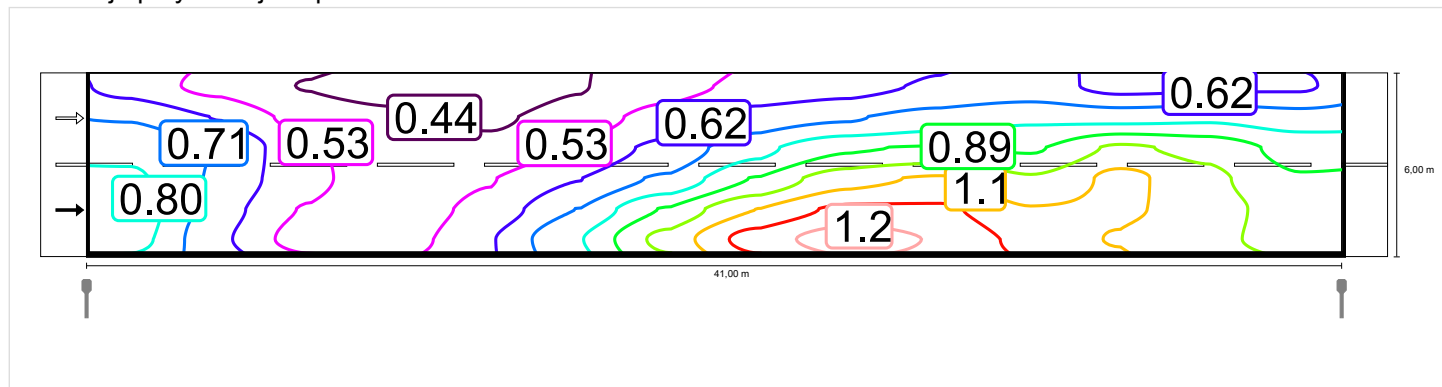


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

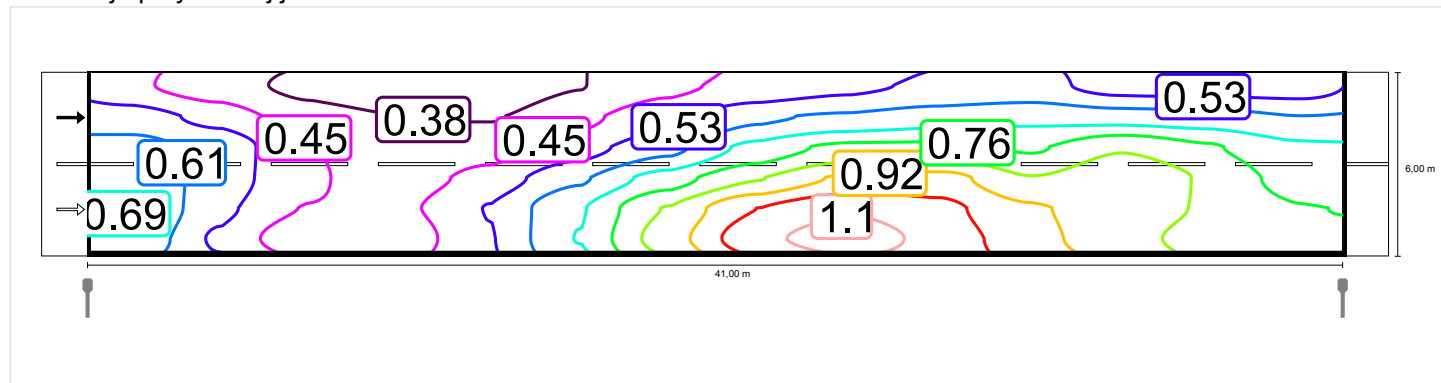


Luminacja przy nowej lampie

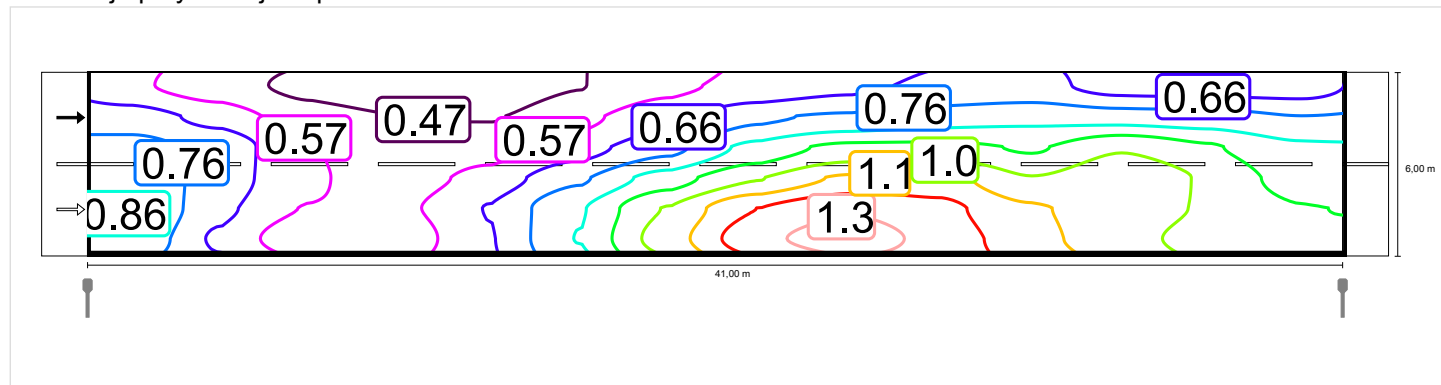


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



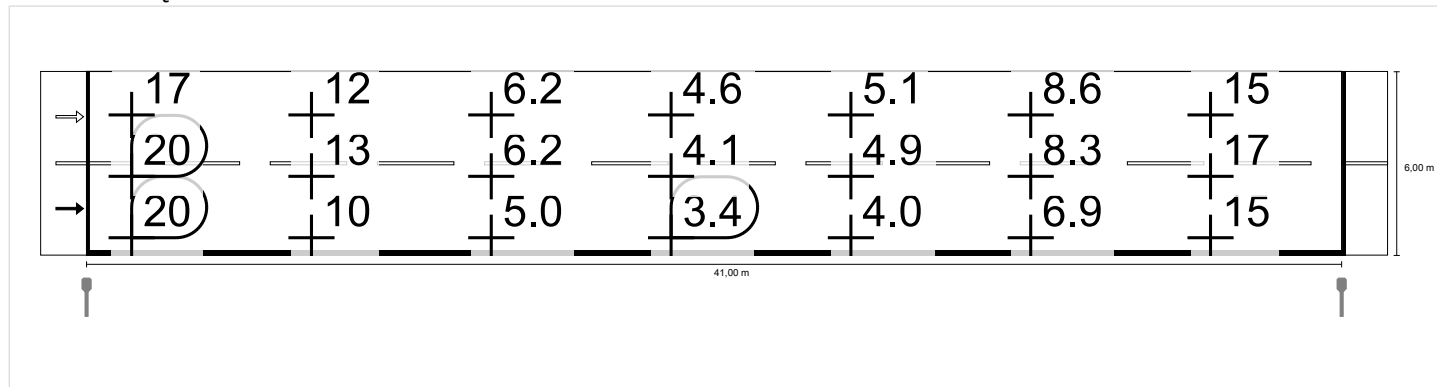
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.53	✓ 0.41	✓ 0.63	* 7

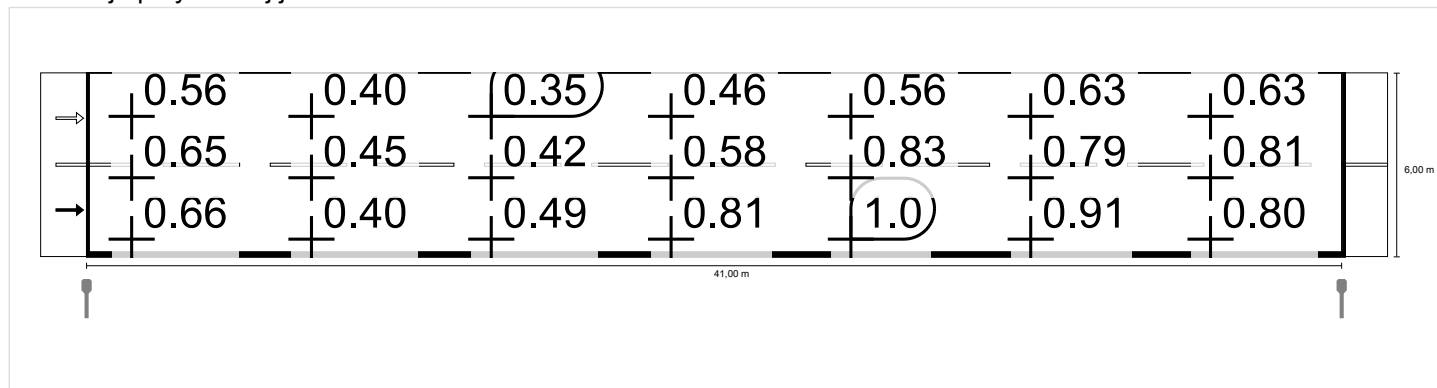
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

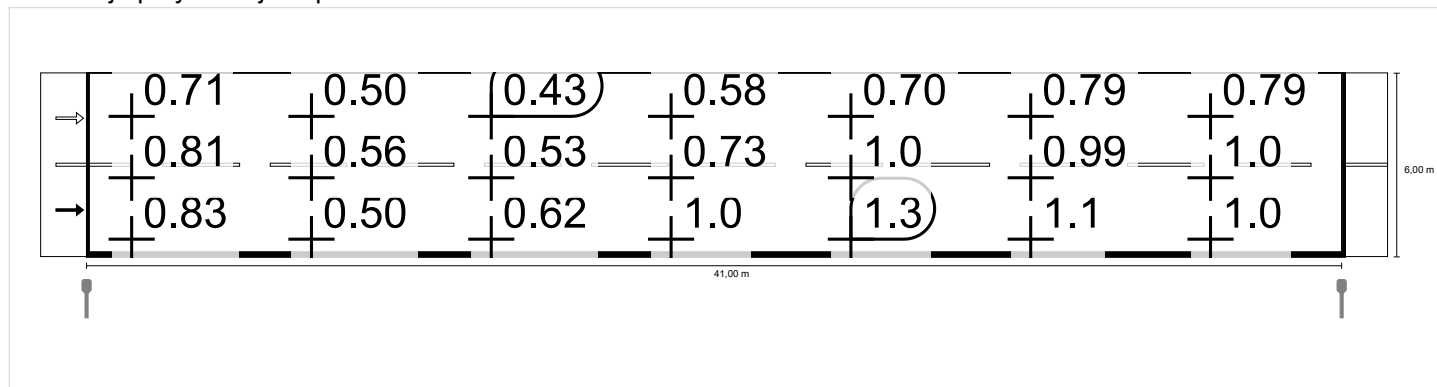


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

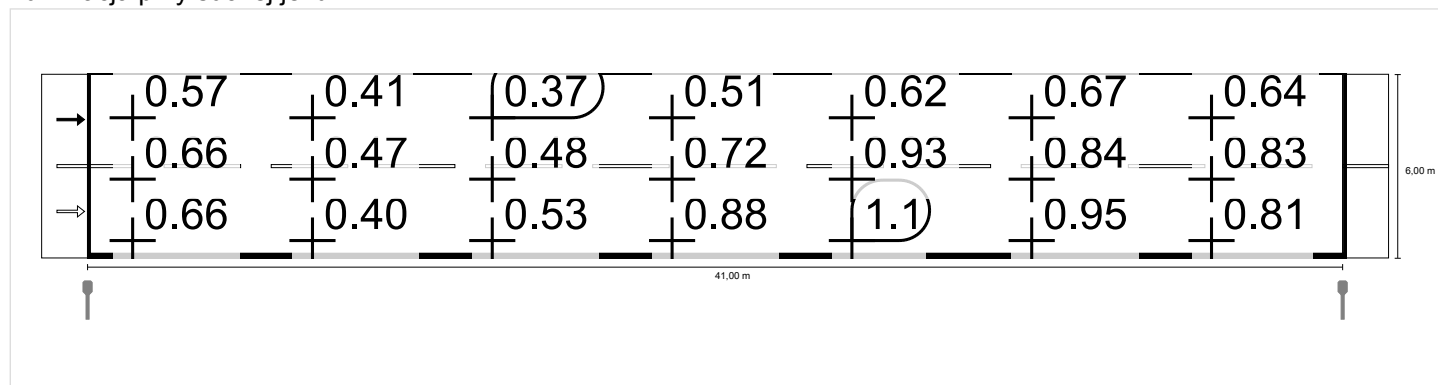


Luminacja przy nowej lampie

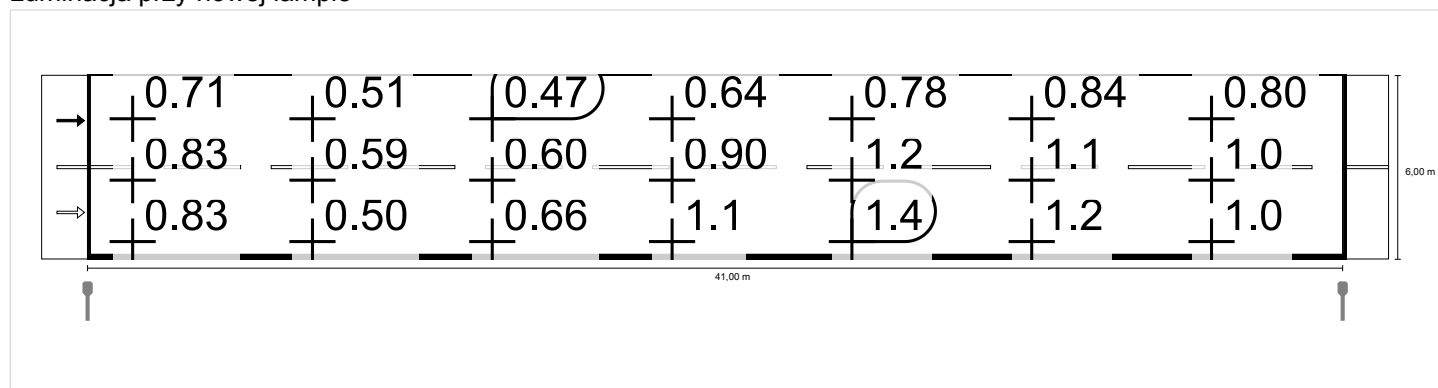


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4

SFIS - Brightener LED M C 36W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M5)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

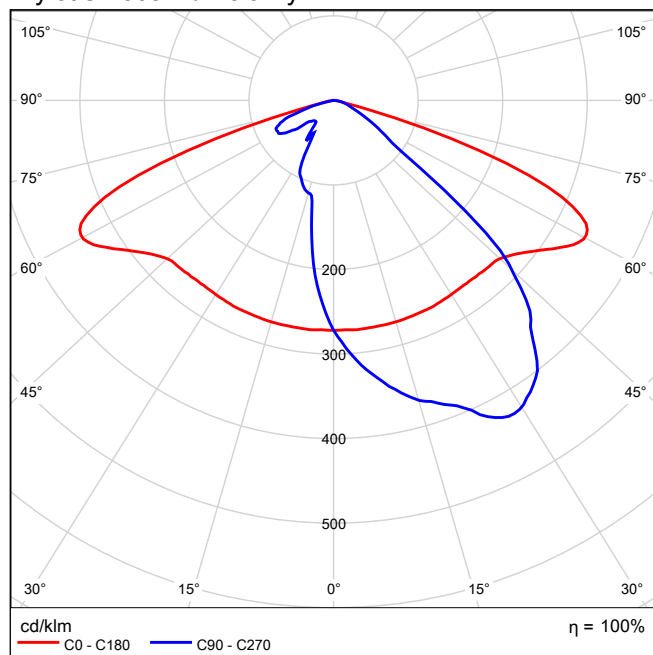
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka 1xLED

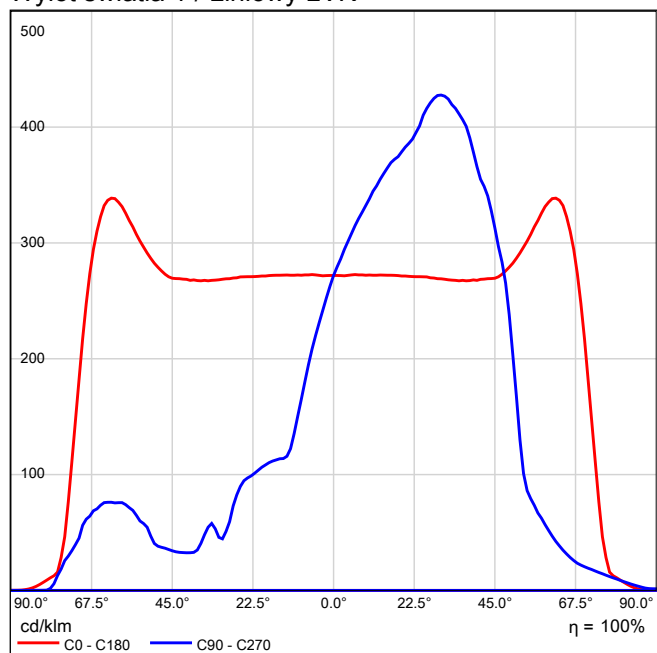
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 6703 lm
Strumień świetlny opraw: 6703 lm
Moc: 40.0 W
Skuteczność świetlna: 167.6 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

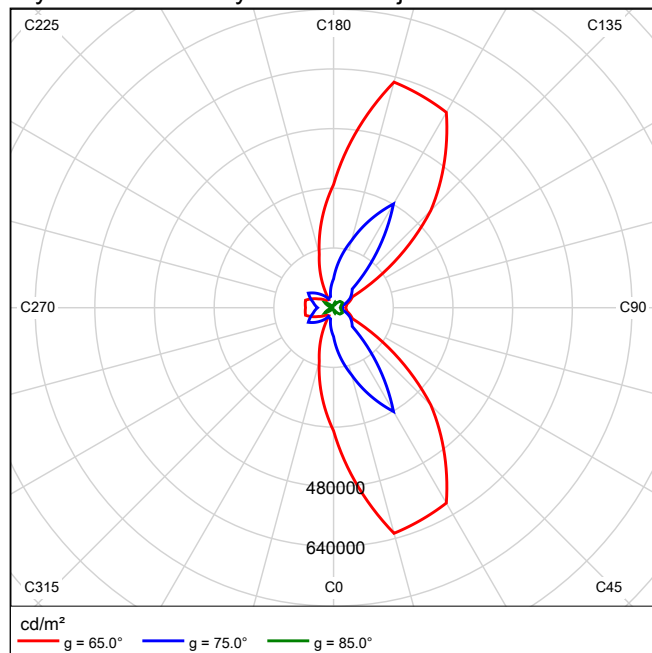


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

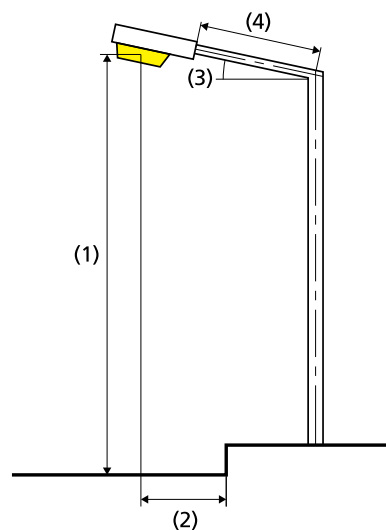
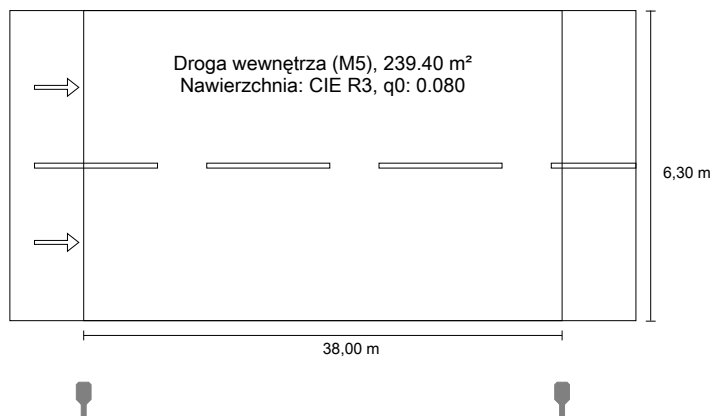
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-4 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M5)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.62	✓ 0.52	✓ 0.53	✓ 0.58	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.016 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 36W PMMA ramka (160.0 kWh/rok)	0.7 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	6702.98 lm
Strumień świetlny (lampa):	6703.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 40.0 W
W/km:	1040.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	38.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.500 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: 481 cd/klm *

przy 80° i powyżej: 28.2 cd/klm *

przy 90° i powyżej: 1.40 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 oślepienia D.4

Droga wewnętrzna (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.62	✓ 0.52	✓ 0.53	✓ 0.58	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	Ui ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.575, 1.500)	0.62	0.54	0.53	7
Obserwator 2	(-60.000, 4.725, 1.500)	0.66	0.52	0.67	5

Droga wewnętrzna (M5)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

5.775	11.6	9.93	8.69	7.36	6.33	5.47	5.12	5.47	6.33	7.36	8.69	9.93	11.6
4.725	14.8	12.8	10.5	8.47	6.59	5.78	5.46	5.78	6.59	8.47	10.5	12.8	14.8
3.675	18.1	15.7	12.1	8.89	6.72	5.95	5.76	5.95	6.72	8.89	12.1	15.7	18.1
2.625	19.9	17.3	13.4	8.76	6.74	5.91	5.47	5.91	6.74	8.76	13.4	17.3	19.9
1.575	20.6	16.6	12.4	8.34	6.45	5.43	5.04	5.43	6.45	8.34	12.4	16.6	20.6
0.525	20.9	15.8	10.9	7.54	5.78	4.87	4.53	4.87	5.78	7.54	10.9	15.8	20.9
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
10.2	4.53	20.9	0.443	0.217

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

5.775	0.40	0.34	0.33	0.35	0.37	0.41	0.44	0.47	0.48	0.45	0.41	0.39	0.41
4.725	0.50	0.45	0.39	0.40	0.42	0.47	0.52	0.54	0.57	0.58	0.53	0.53	0.52
3.675	0.60	0.54	0.45	0.43	0.46	0.53	0.64	0.65	0.68	0.68	0.69	0.68	0.64
2.625	0.65	0.60	0.51	0.46	0.51	0.61	0.73	0.80	0.81	0.77	0.87	0.79	0.71
1.575	0.68	0.58	0.50	0.50	0.61	0.72	0.84	0.93	0.94	0.85	0.89	0.82	0.74
0.525	0.70	0.57	0.50	0.54	0.68	0.84	0.99	1.05	1.01	0.92	0.86	0.82	0.77
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.62	0.33	1.05	0.542	0.317

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

5.775	0.50	0.43	0.42	0.43	0.46	0.51	0.56	0.58	0.60	0.56	0.51	0.49	0.51
4.725	0.63	0.56	0.49	0.49	0.52	0.59	0.65	0.68	0.71	0.73	0.66	0.66	0.66
3.675	0.75	0.67	0.56	0.54	0.58	0.66	0.80	0.81	0.85	0.85	0.86	0.85	0.80
2.625	0.81	0.74	0.64	0.57	0.64	0.76	0.91	1.00	1.02	0.96	1.08	0.99	0.89
1.575	0.84	0.72	0.63	0.63	0.76	0.91	1.05	1.16	1.18	1.06	1.11	1.03	0.93
0.525	0.87	0.72	0.62	0.68	0.85	1.05	1.24	1.31	1.26	1.15	1.08	1.03	0.97
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.77	0.42	1.31	0.542	0.317

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

5.775	0.40	0.35	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.49	0.51	0.48	0.42	0.40	0.41
4.725	0.51	0.45	0.41	0.43	0.45	0.51	0.57	0.58	0.61	0.61	0.56	0.54	0.53
3.675	0.61	0.56	0.48	0.47	0.51	0.60	0.71	0.73	0.73	0.72	0.72	0.70	0.65
2.625	0.66	0.62	0.55	0.53	0.62	0.72	0.83	0.92	0.89	0.82	0.90	0.82	0.73
1.575	0.70	0.61	0.56	0.58	0.72	0.87	1.00	1.06	1.02	0.90	0.92	0.84	0.76
0.525	0.70	0.59	0.53	0.60	0.77	0.96	1.11	1.16	1.09	0.98	0.90	0.84	0.78
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.66	0.34	1.16	0.519	0.296

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

5.775	0.50	0.44	0.43	0.45	0.50	0.54	0.59	0.61	0.64	0.60	0.53	0.49	0.52
4.725	0.63	0.57	0.51	0.53	0.57	0.64	0.72	0.73	0.76	0.77	0.69	0.68	0.66
3.675	0.76	0.69	0.60	0.58	0.64	0.75	0.89	0.91	0.91	0.90	0.91	0.87	0.82
2.625	0.83	0.77	0.68	0.66	0.77	0.90	1.03	1.15	1.11	1.02	1.13	1.02	0.91
1.575	0.87	0.77	0.70	0.73	0.90	1.09	1.25	1.32	1.28	1.13	1.15	1.05	0.94
0.525	0.88	0.74	0.67	0.75	0.97	1.20	1.38	1.45	1.36	1.22	1.12	1.05	0.98
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.83	0.43	1.45	0.519	0.296

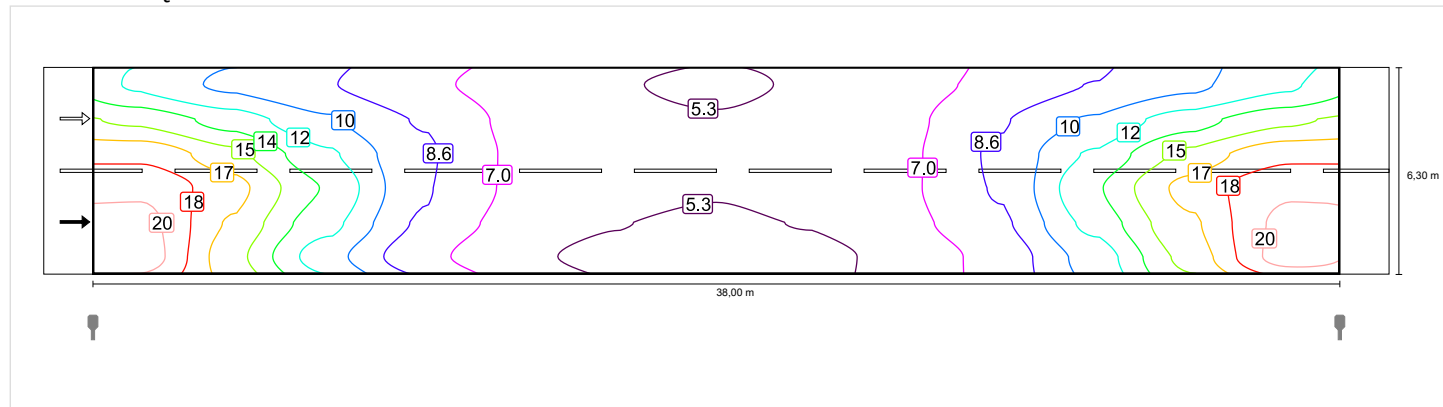
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.62	✓ 0.52	✓ 0.53	✓ 0.58	* 7

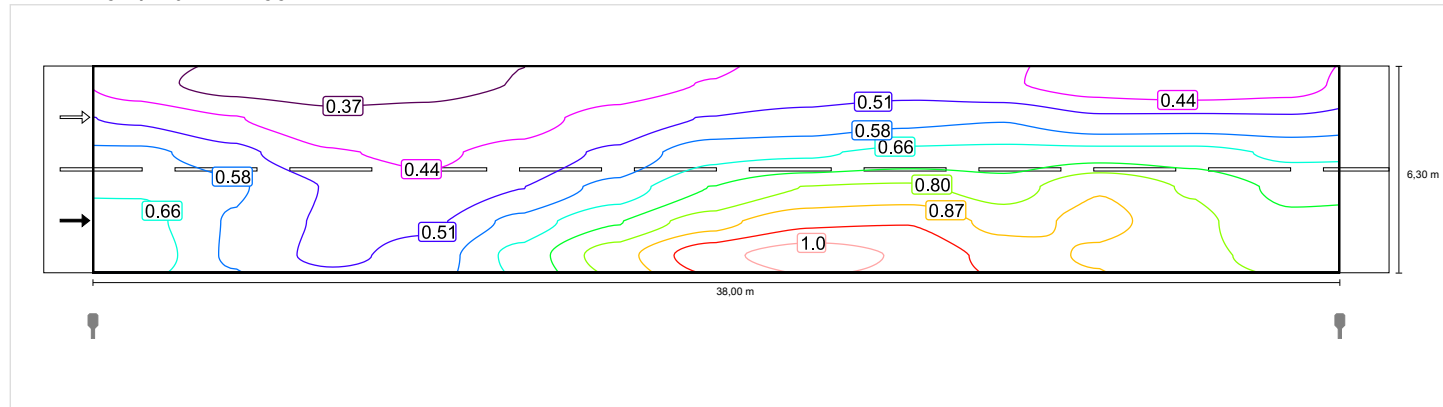
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

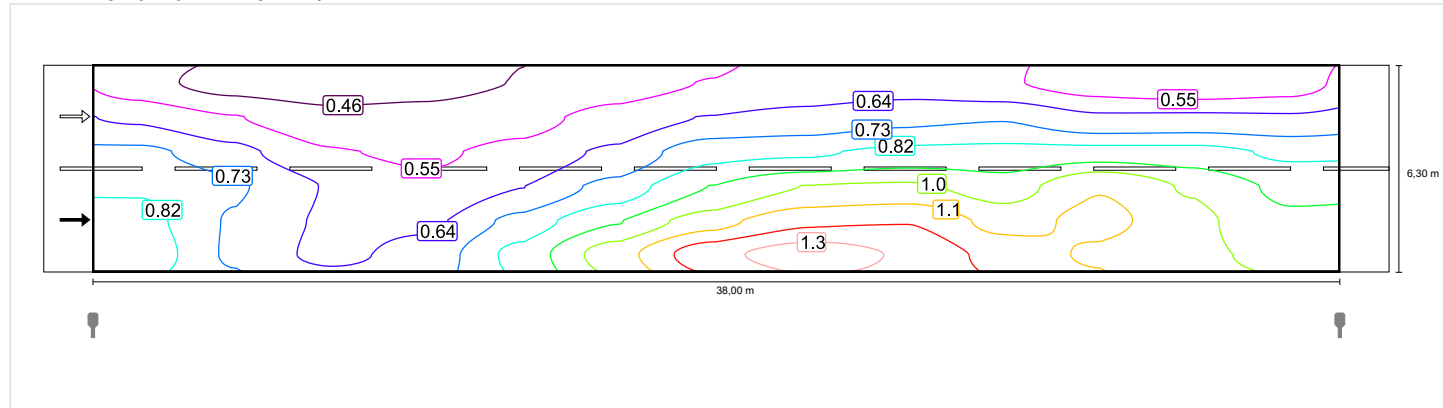


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

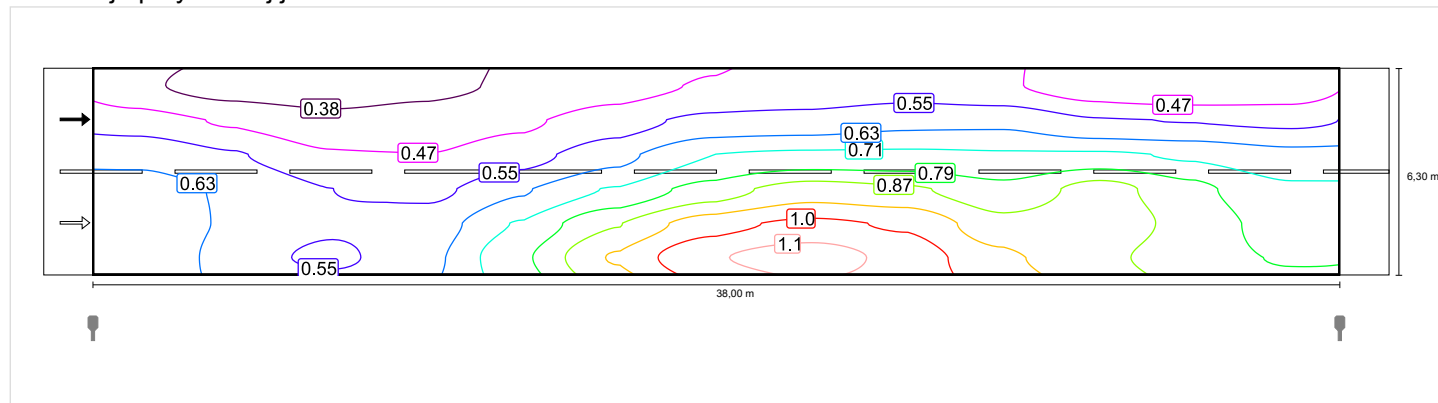


Luminacja przy nowej lampie

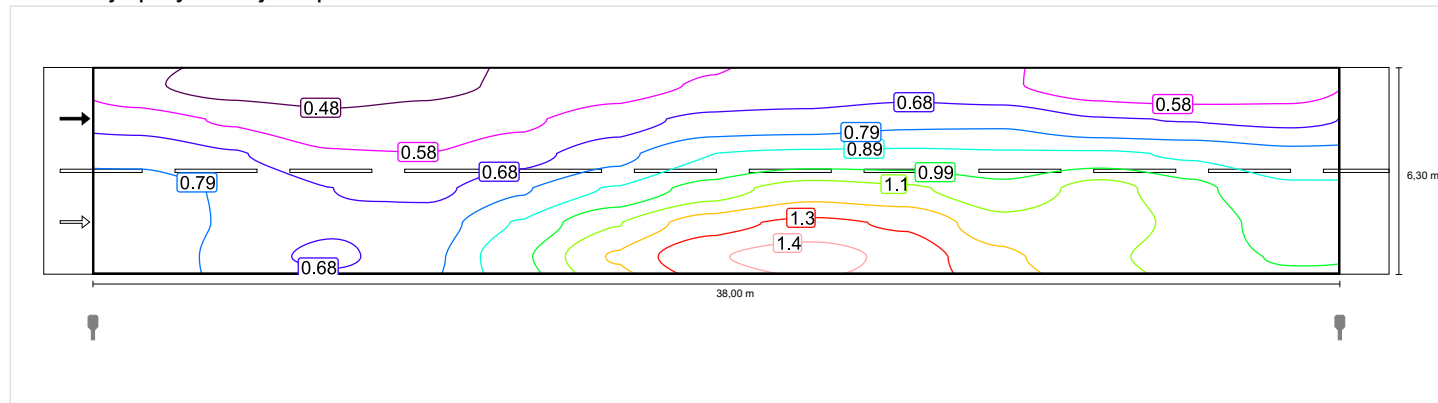


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



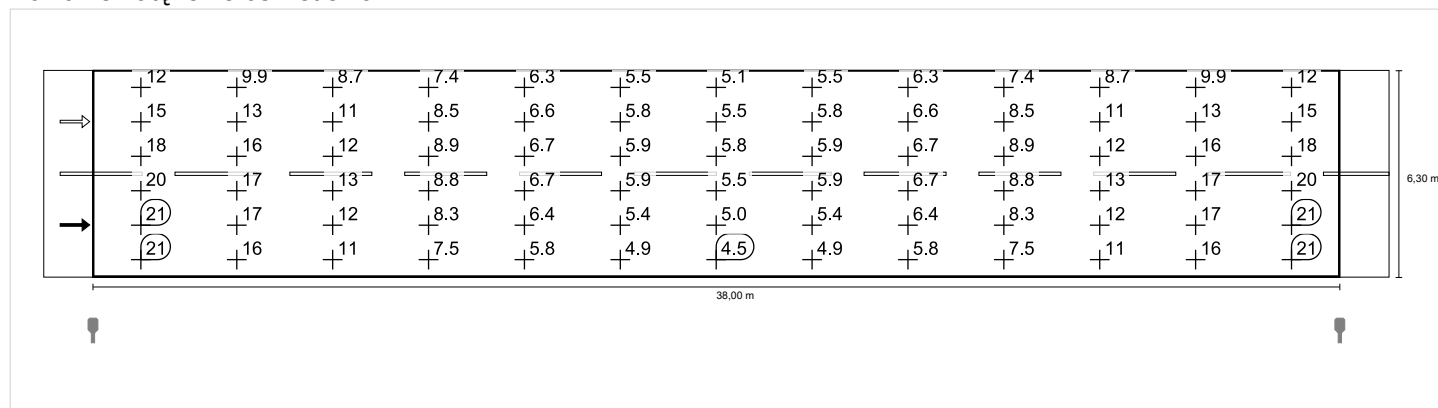
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _I ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.62	✓ 0.52	✓ 0.53	✓ 0.58	* 7

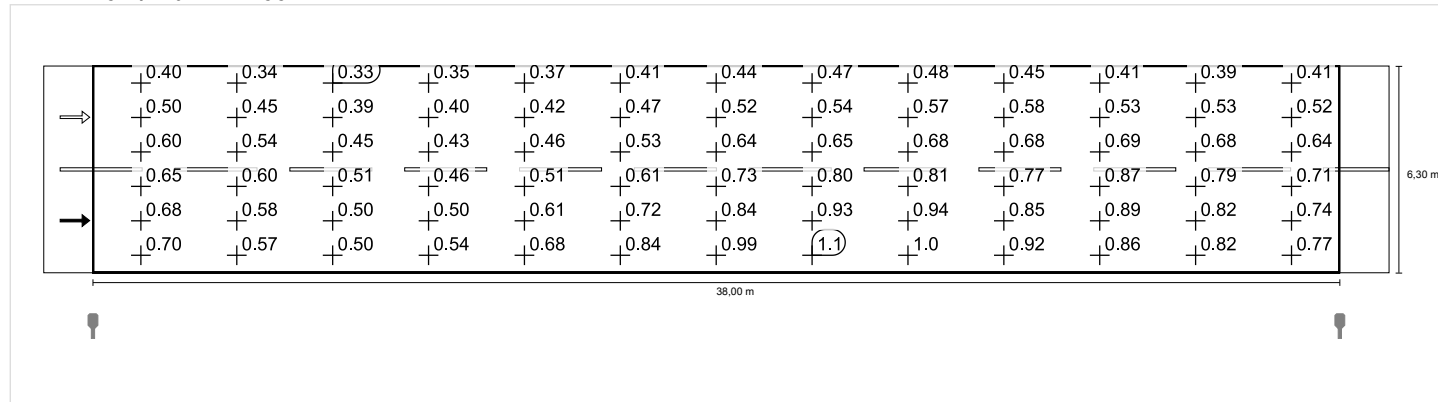
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

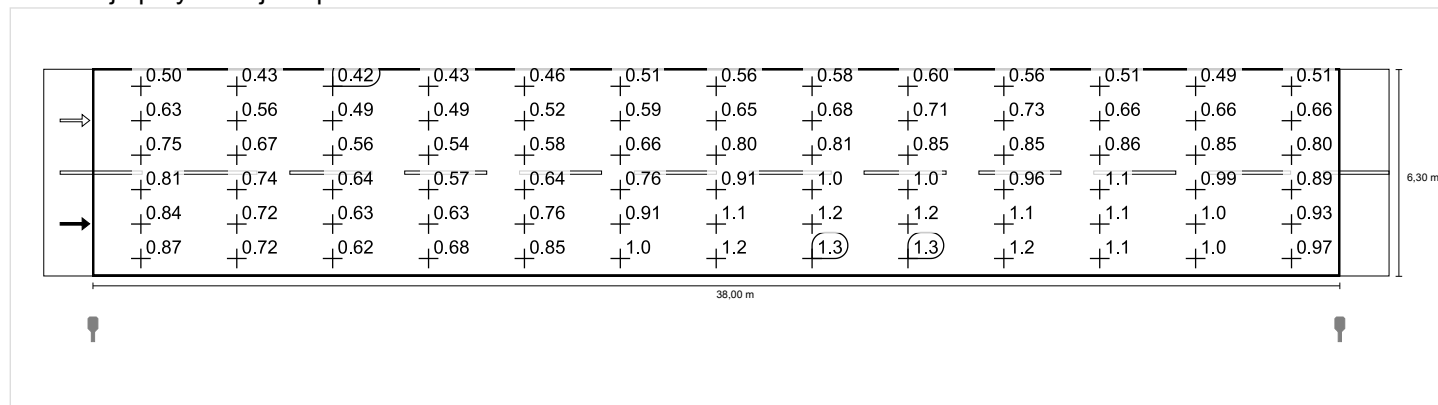


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

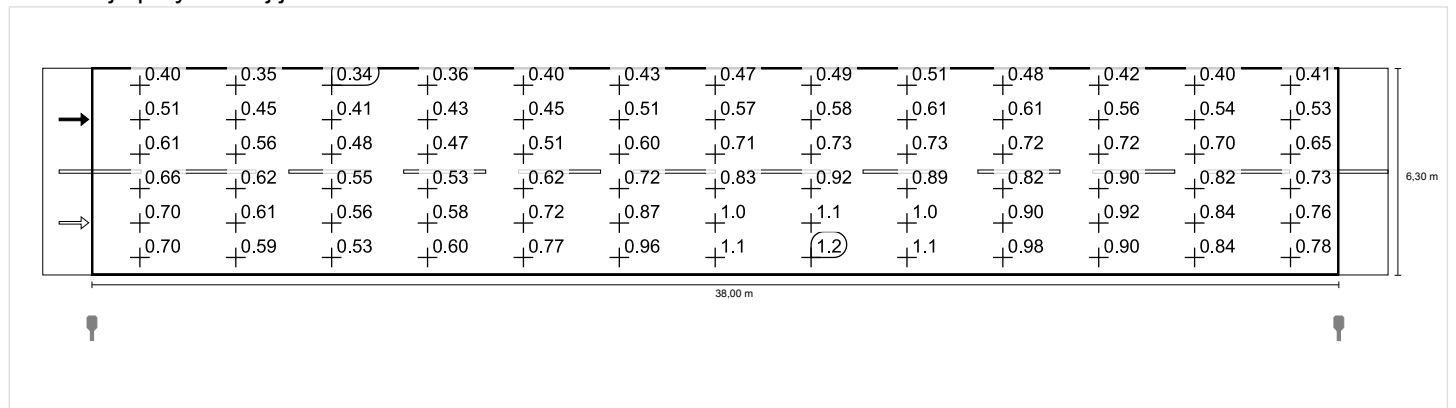


Luminacja przy nowej lampie

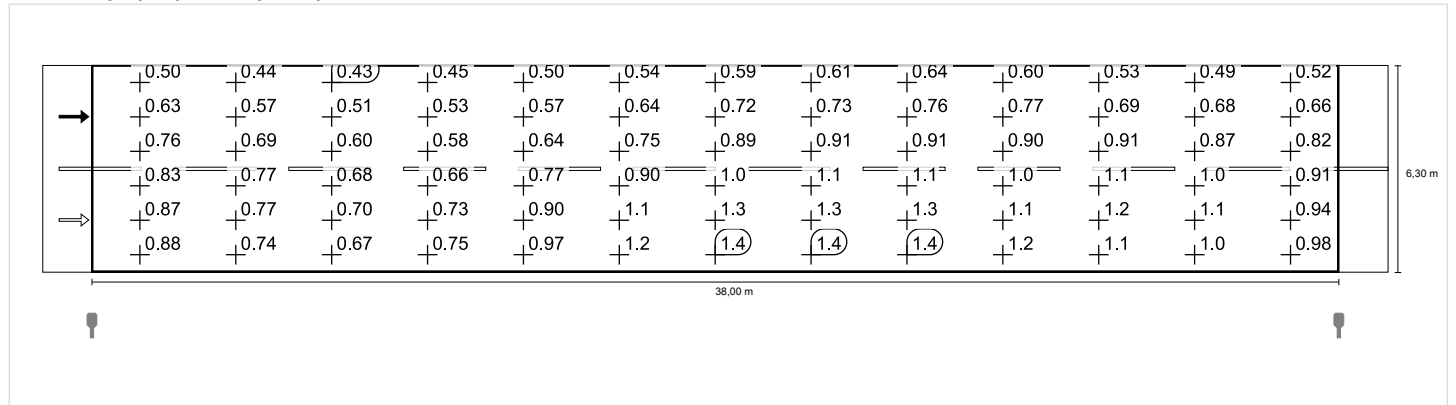


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5

SFIS - Brightener LED M C 36W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M5)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

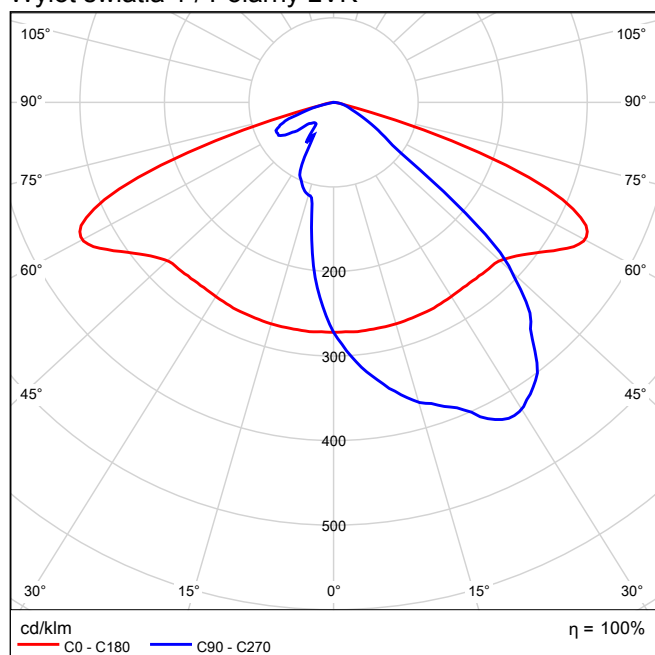
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka 1xLED

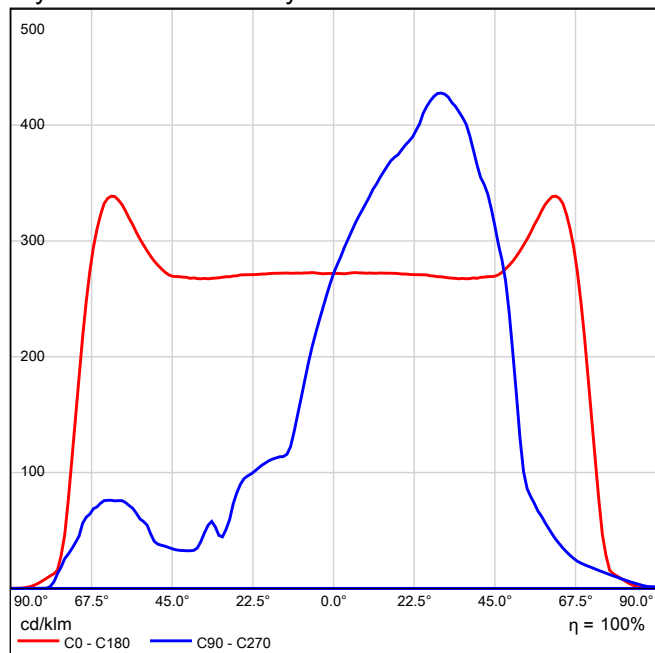
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 6703 lm
Strumień świetlny opraw: 6703 lm
Moc: 40.0 W
Skuteczność świetlna: 167.6 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

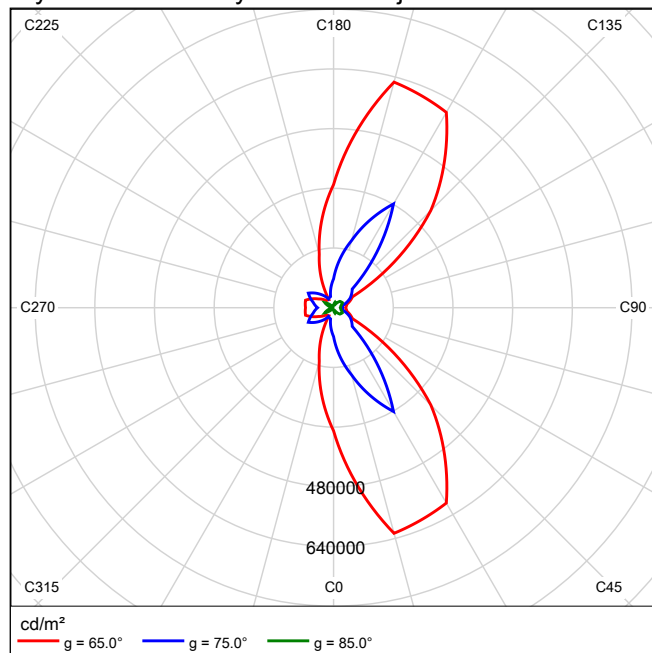


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

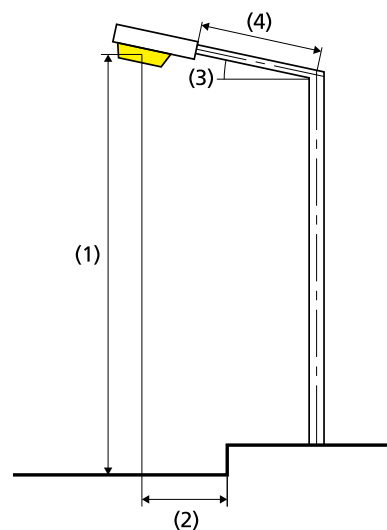
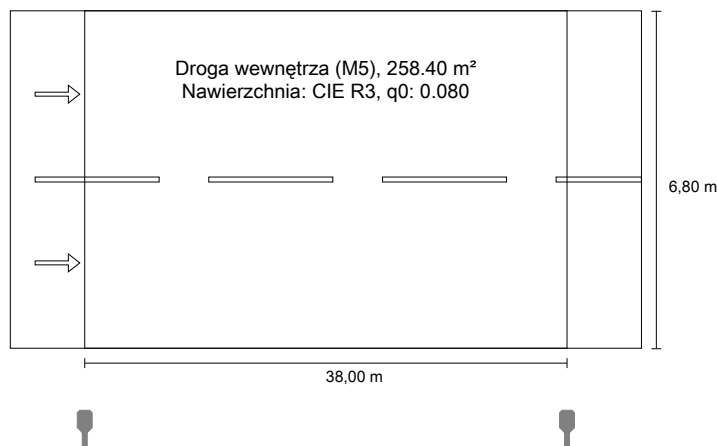
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-5 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 36W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M5)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _l ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.48	✓ 0.54	✓ 0.53	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.015 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 36W PMMA ramka (160.0 kWh/rok)	0.6 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	6702.98 lm
Strumień świetlny (lampa):	6703.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 40.0 W
W/km:	1040.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	38.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	0.500 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:	481 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	28.2 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	1.40 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 oślepienia D.4

Droga wewnętrzna (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.48	✓ 0.54	✓ 0.53	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _i ≥ 0.40	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.700, 1.500)	0.60	0.51	0.54	7
Obserwator 2	(-60.000, 5.100, 1.500)	0.64	0.48	0.67	5

Droga wewnętrzna (M5)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

6.233	10.2	8.84	7.92	6.88	6.13	5.32	4.96	5.32	6.13	6.88	7.92	8.84	10.2
5.100	13.8	11.8	9.87	8.06	6.52	5.68	5.34	5.68	6.52	8.06	9.87	11.8	13.8
3.967	17.2	14.9	11.7	8.88	6.69	5.92	5.68	5.92	6.69	8.88	11.7	14.9	17.2
2.833	19.7	17.3	13.3	8.81	6.74	5.98	5.54	5.98	6.74	8.81	13.3	17.3	19.7
1.700	20.4	16.7	12.6	8.41	6.52	5.49	5.10	5.49	6.52	8.41	12.6	16.7	20.4
0.567	20.9	15.8	11.0	7.58	5.81	4.89	4.55	4.89	5.81	7.58	11.0	15.8	20.9
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
10.00	4.55	20.9	0.455	0.218

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.233	0.35	0.30	0.31	0.32	0.35	0.39	0.42	0.44	0.45	0.40	0.37	0.34	0.36
5.100	0.47	0.41	0.37	0.38	0.40	0.44	0.49	0.51	0.53	0.53	0.48	0.48	0.48
3.967	0.58	0.51	0.43	0.43	0.45	0.52	0.60	0.61	0.65	0.66	0.64	0.64	0.61
2.833	0.65	0.60	0.50	0.45	0.51	0.60	0.71	0.78	0.79	0.75	0.84	0.78	0.71
1.700	0.67	0.58	0.51	0.50	0.60	0.71	0.83	0.92	0.93	0.84	0.89	0.82	0.74
0.567	0.70	0.57	0.50	0.54	0.68	0.84	0.99	1.05	1.01	0.92	0.87	0.82	0.77
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.60	0.30	1.05	0.506	0.287

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.233	0.44	0.38	0.39	0.41	0.44	0.48	0.52	0.55	0.56	0.50	0.46	0.42	0.45
5.100	0.59	0.51	0.46	0.47	0.51	0.56	0.61	0.64	0.67	0.67	0.60	0.60	0.61
3.967	0.72	0.64	0.54	0.53	0.56	0.64	0.75	0.76	0.81	0.82	0.80	0.80	0.77
2.833	0.81	0.75	0.63	0.56	0.63	0.75	0.89	0.98	0.98	0.94	1.05	0.97	0.88
1.700	0.84	0.73	0.63	0.63	0.75	0.89	1.03	1.15	1.17	1.05	1.11	1.03	0.92
0.567	0.87	0.72	0.63	0.68	0.85	1.05	1.24	1.32	1.26	1.15	1.08	1.03	0.97
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.75	0.38	1.32	0.506	0.287

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.233	0.35	0.31	0.32	0.34	0.37	0.41	0.45	0.46	0.48	0.43	0.38	0.34	0.36
5.100	0.47	0.42	0.39	0.41	0.43	0.49	0.54	0.55	0.58	0.57	0.51	0.49	0.49
3.967	0.59	0.53	0.46	0.46	0.50	0.59	0.67	0.69	0.70	0.70	0.68	0.66	0.62
2.833	0.66	0.62	0.54	0.53	0.61	0.70	0.82	0.90	0.87	0.81	0.88	0.81	0.72
1.700	0.70	0.62	0.57	0.59	0.72	0.87	1.00	1.05	1.02	0.90	0.93	0.85	0.75
0.567	0.70	0.59	0.54	0.61	0.78	0.97	1.12	1.17	1.10	0.98	0.90	0.84	0.78
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.64	0.31	1.17	0.476	0.263

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.233	0.44	0.38	0.39	0.42	0.47	0.51	0.56	0.58	0.59	0.53	0.47	0.43	0.45
5.100	0.59	0.52	0.49	0.51	0.54	0.61	0.67	0.69	0.72	0.71	0.63	0.61	0.61
3.967	0.73	0.66	0.57	0.58	0.63	0.73	0.84	0.87	0.88	0.88	0.85	0.82	0.78
2.833	0.82	0.77	0.68	0.66	0.76	0.88	1.03	1.12	1.08	1.01	1.10	1.01	0.90
1.700	0.87	0.77	0.71	0.74	0.90	1.09	1.25	1.32	1.28	1.12	1.16	1.06	0.94
0.567	0.88	0.74	0.67	0.76	0.98	1.22	1.40	1.46	1.37	1.23	1.13	1.05	0.98
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.81	0.38	1.46	0.476	0.263

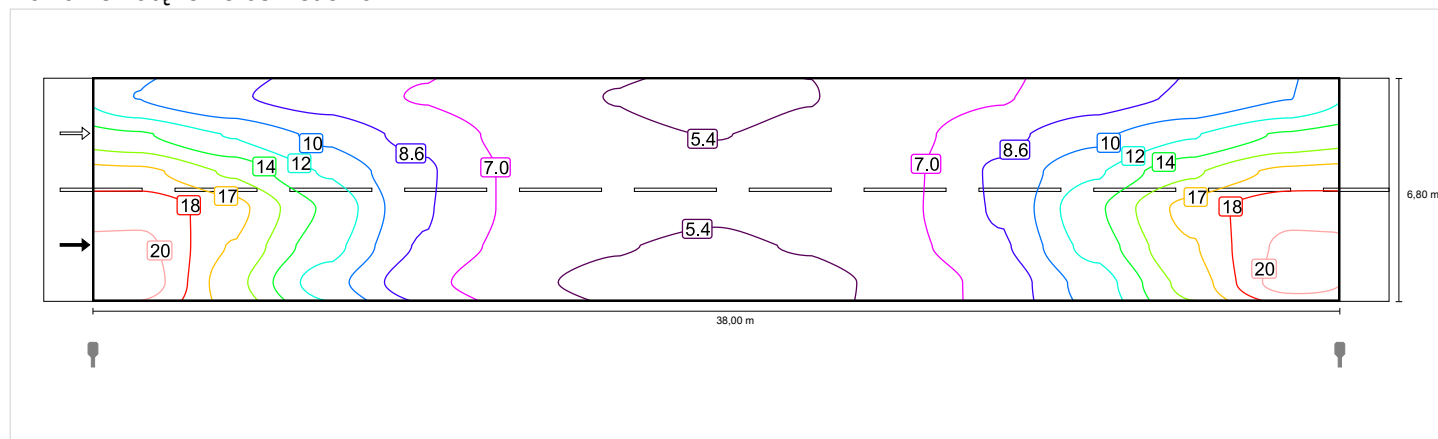
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.48	✓ 0.54	✓ 0.53	* 7

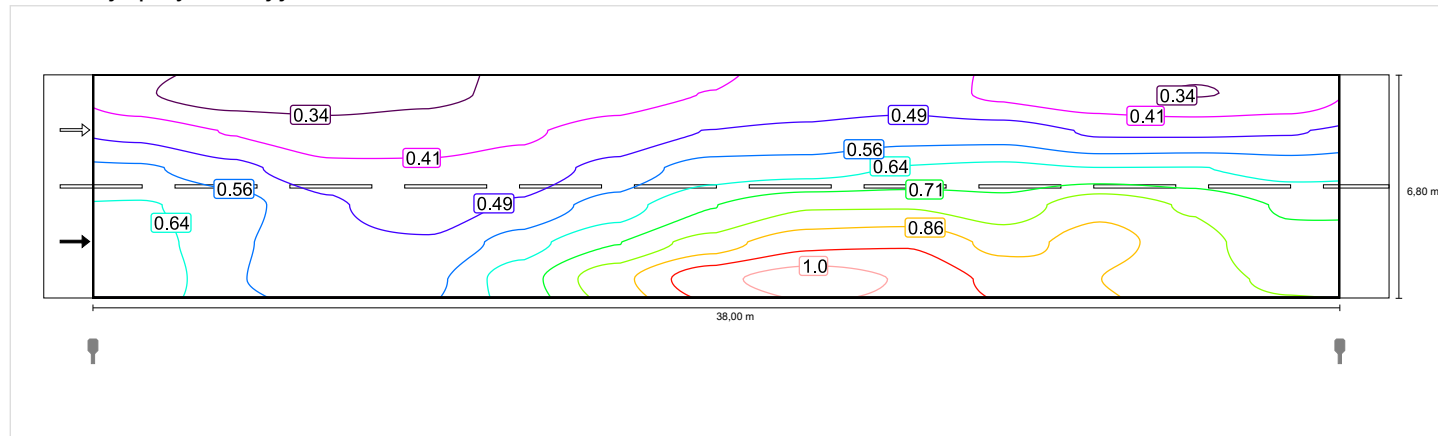
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

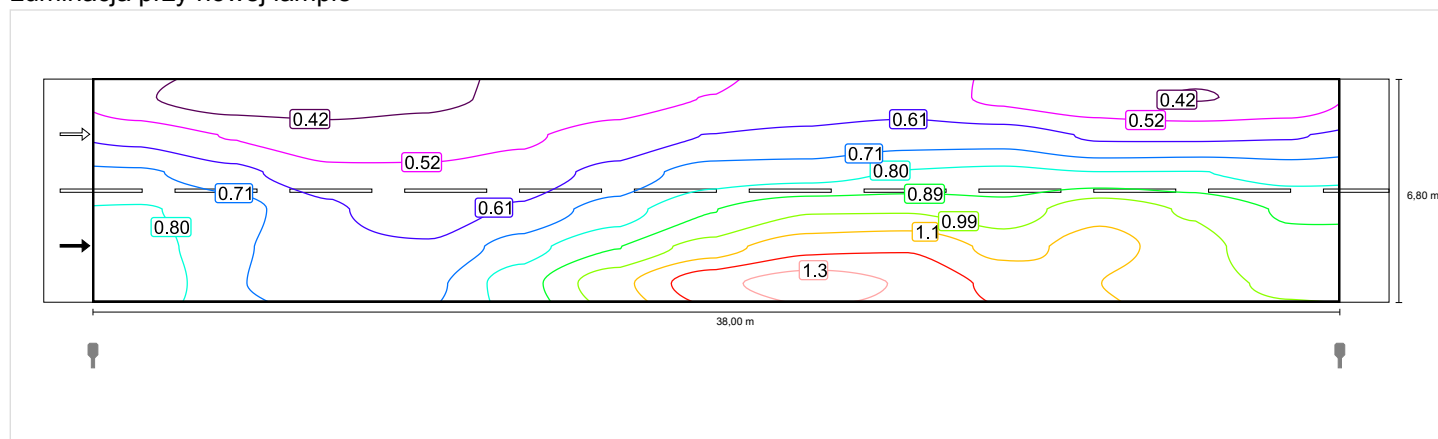


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

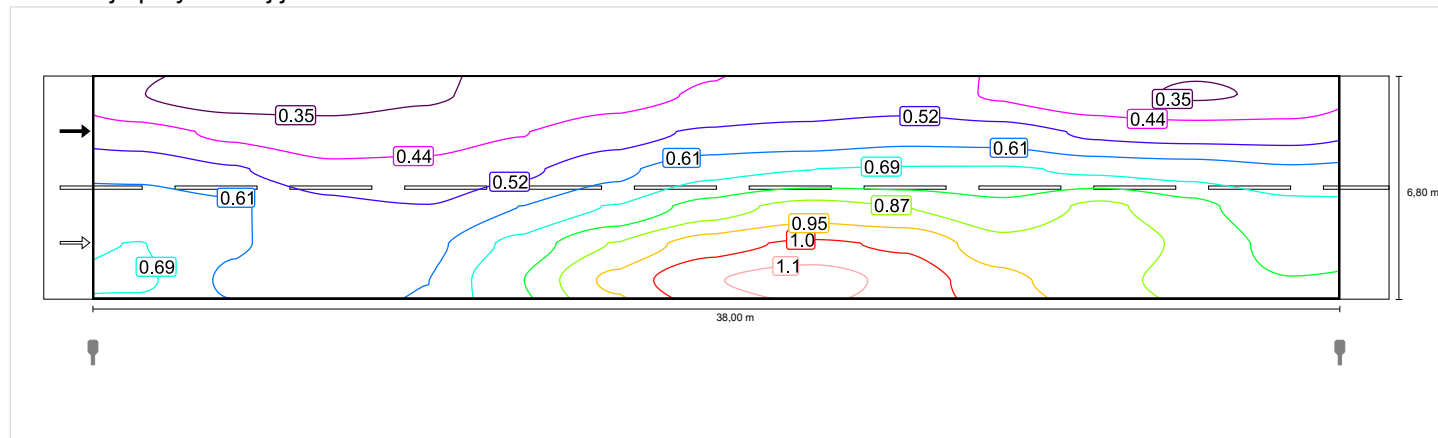


Luminacja przy nowej lampie

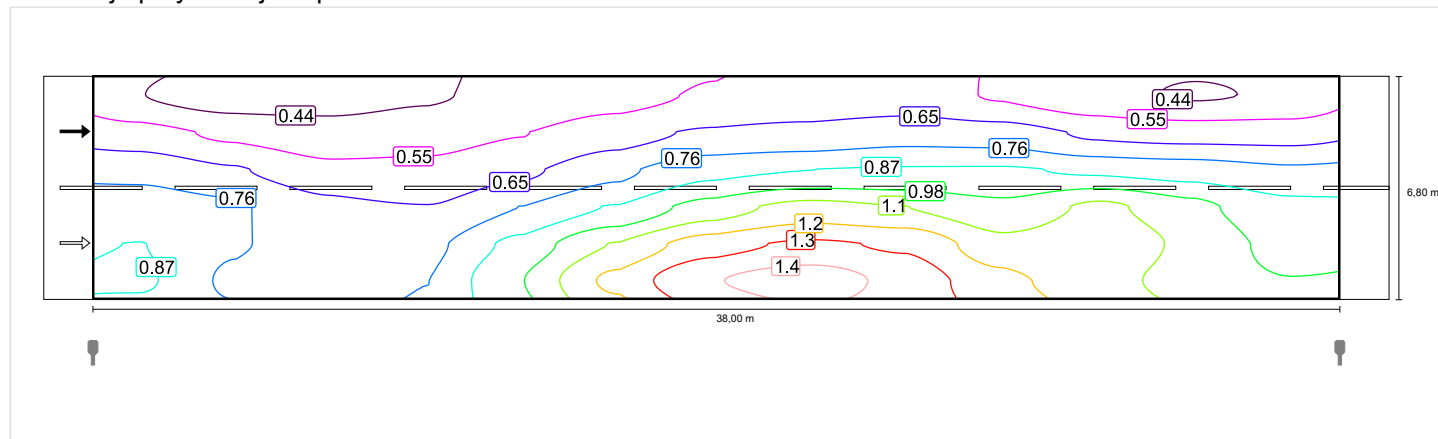


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



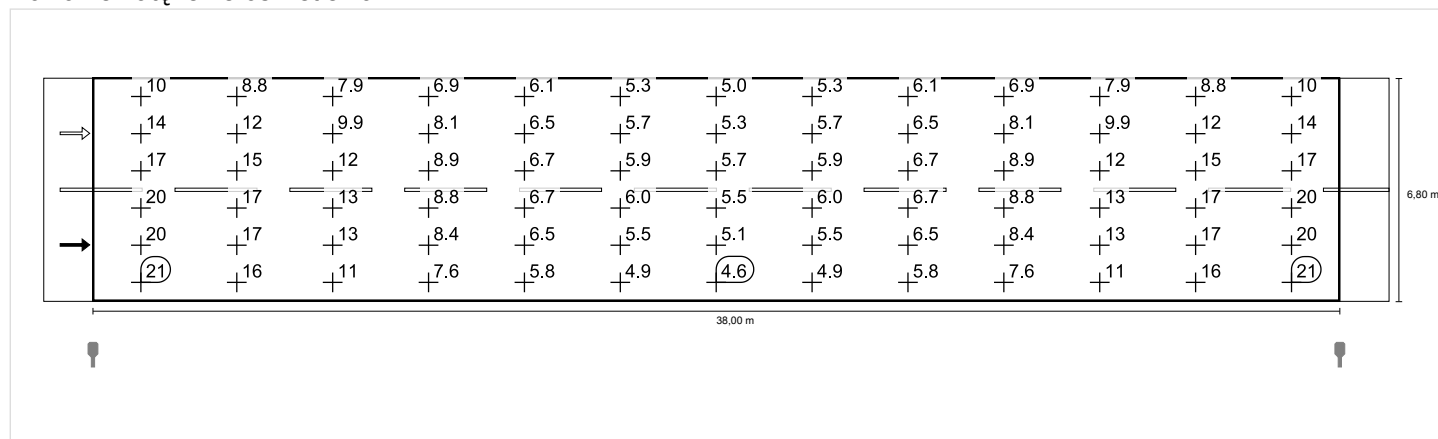
Droga wewnętrzza (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	U _o ≥ 0.35	U _I ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.60	✓ 0.48	✓ 0.54	✓ 0.53	* 7

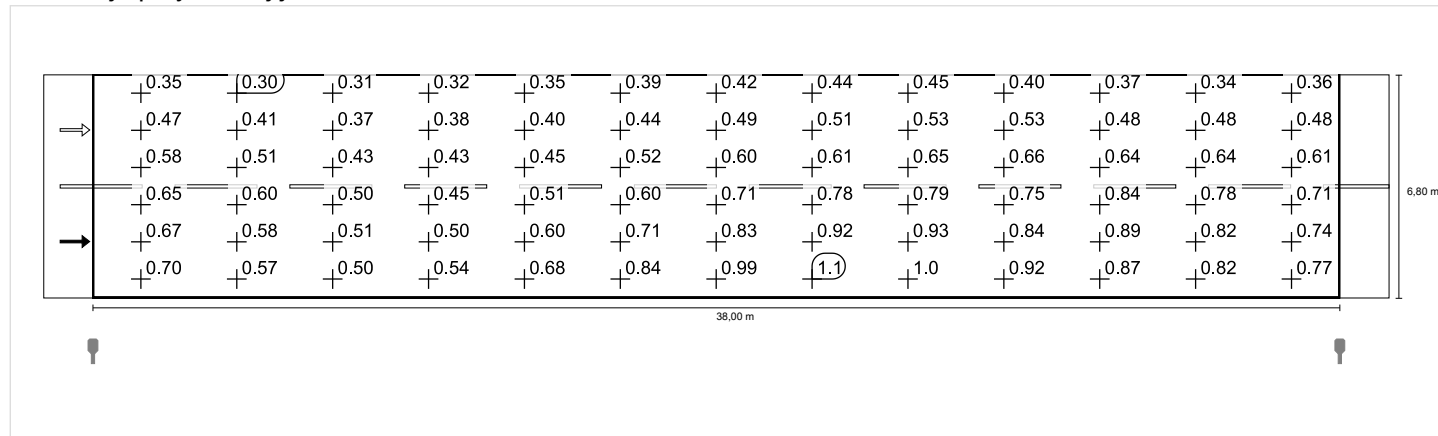
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

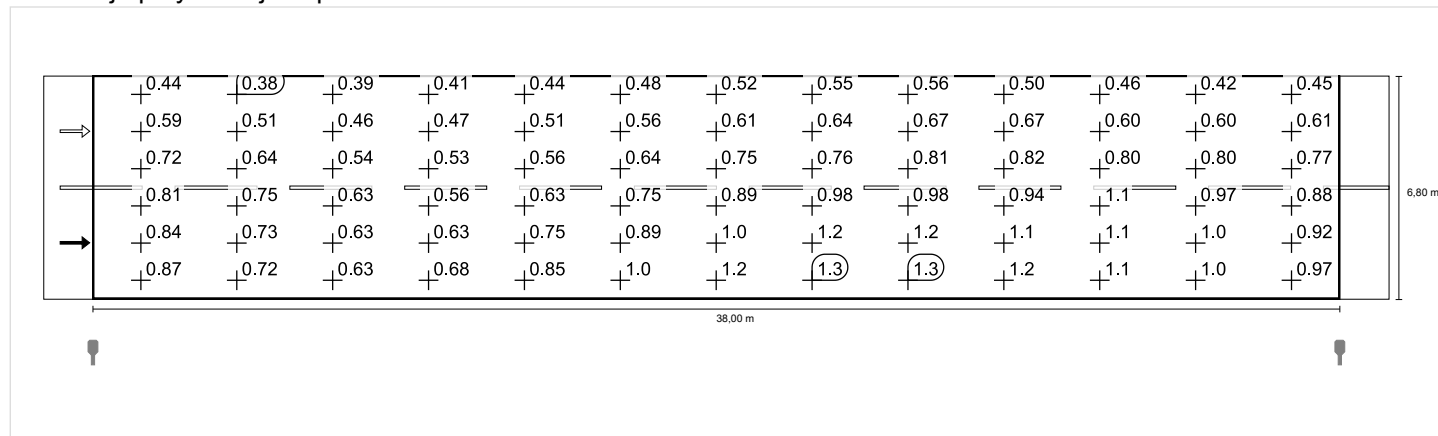


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

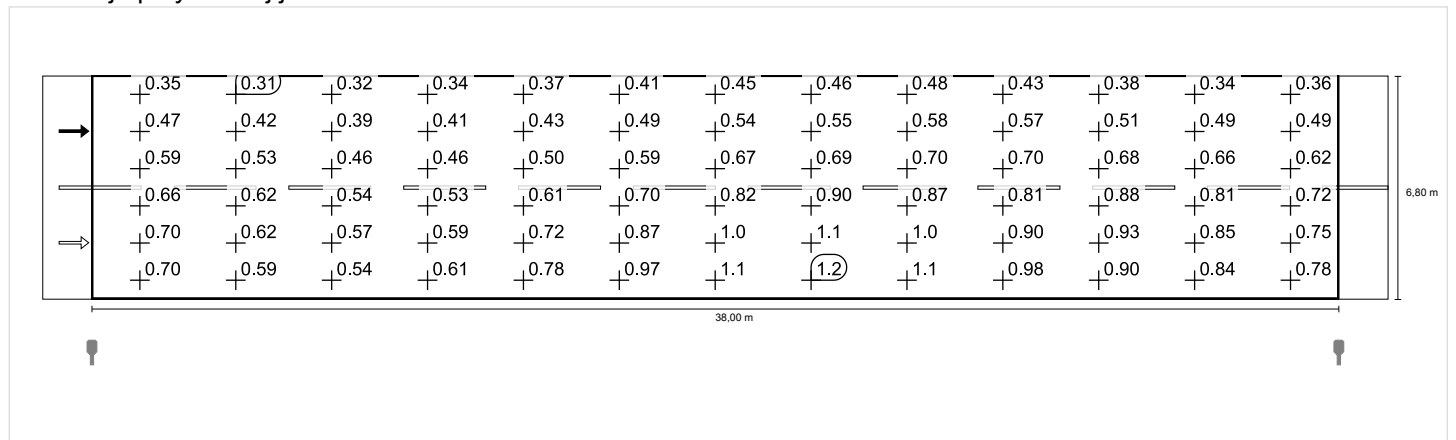


Luminacja przy nowej lampie

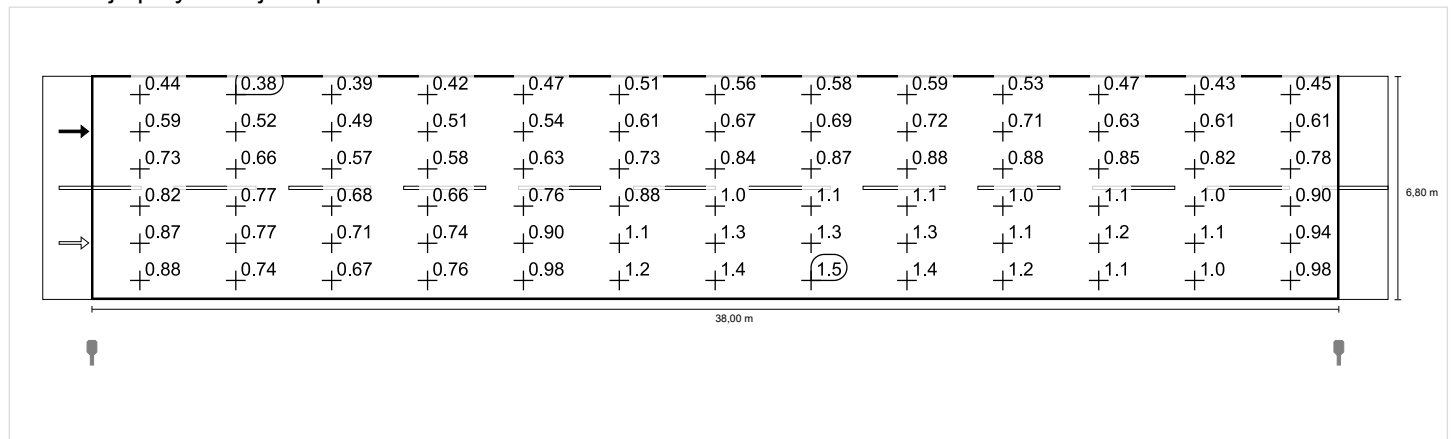


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6

SFIS - Brightener LED M C 70W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M4)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

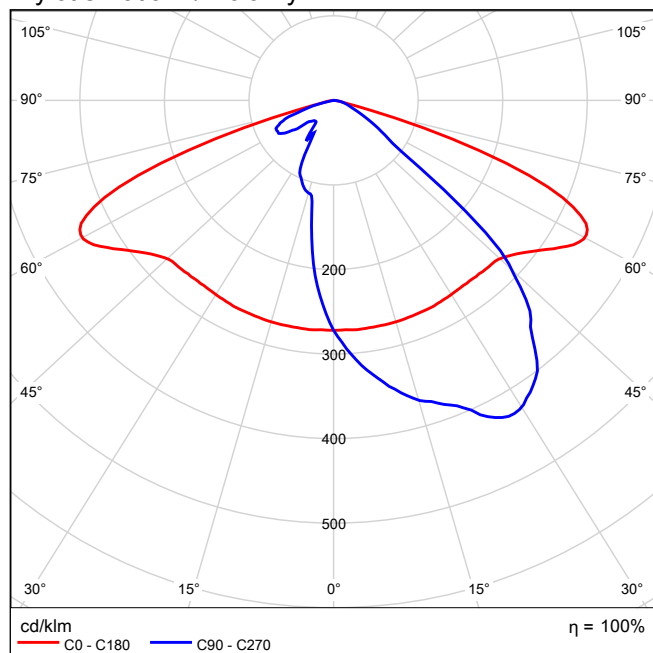
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 70W PMMA ramka 1xLED

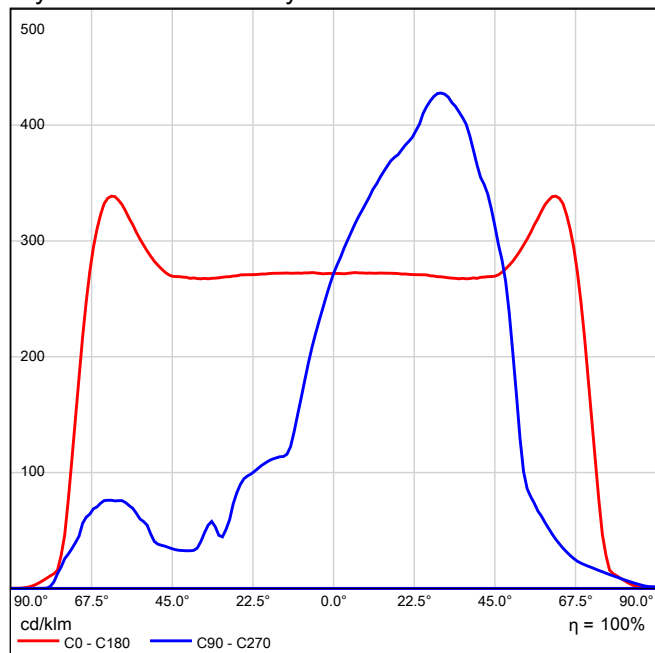
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 11363 lm
Strumień świetlny opraw: 11363 lm
Moc: 75.3 W
Skuteczność świetlna: 150.9 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

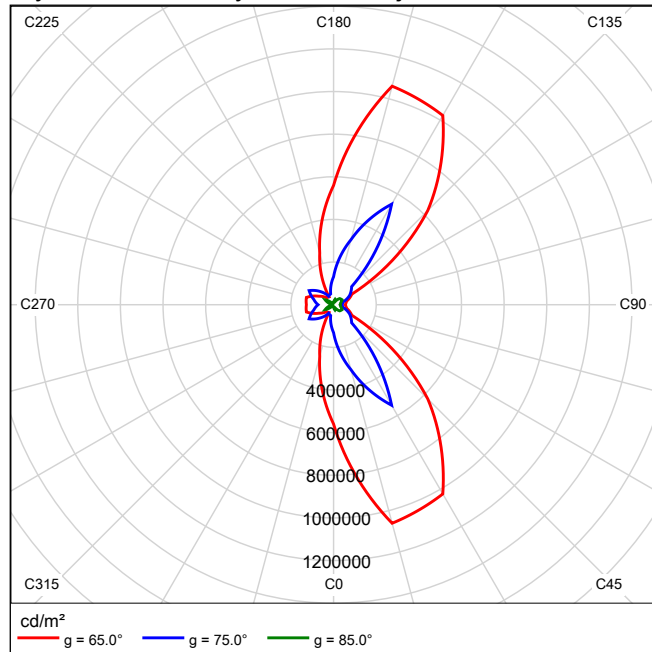


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

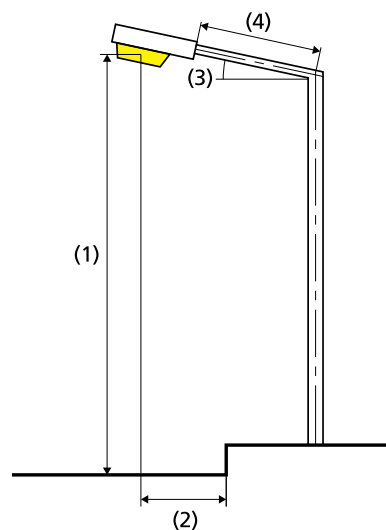
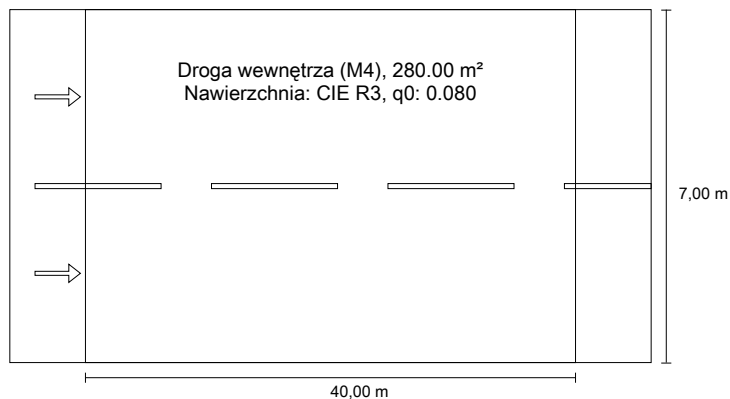
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-6 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 70W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M4)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U ₀ ≥ 0.40	U _I ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.78	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 0.59	* 9

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.020 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 70W PMMA ramka (301.2 kWh/rok)	1.1 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	11362.97 lm
Strumień świetlny (lampa):	11363.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 75.3 W
W/km:	1882.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	0.995 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.700 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-3.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	536 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	53.8 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	4.25 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.0

Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.78	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 0.59	* 9

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.78	0.56	0.62	9
Obserwator 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.84	0.53	0.75	6

Droga wewnętrzna (M4)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

6.417	13.5	12.1	11.0	9.77	8.90	8.18	7.70	7.70	8.18	8.90	9.77	11.0	12.1	13.5
5.250	17.3	15.4	13.5	11.5	10.1	8.65	8.18	8.18	8.65	10.1	11.5	13.5	15.4	17.3
4.083	21.5	19.1	15.9	13.3	10.4	9.00	8.63	8.63	9.00	10.4	13.3	15.9	19.1	21.5
2.917	24.9	22.4	18.2	13.9	10.5	9.10	8.81	8.81	9.10	10.5	13.9	18.2	22.4	24.9
1.750	26.6	23.2	19.1	13.4	10.3	8.92	8.25	8.25	8.92	10.3	13.4	19.1	23.2	26.6
0.583	28.4	22.9	17.4	12.3	9.67	8.17	7.53	7.53	8.17	9.67	12.3	17.4	22.9	28.4
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571

Siatka: 14 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
13.7	7.53	28.4	0.547	0.265

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.46	0.44	0.45	0.47	0.50	0.54	0.58	0.60	0.60	0.57	0.52	0.48	0.46	0.46
5.250	0.60	0.55	0.53	0.55	0.58	0.61	0.66	0.68	0.68	0.69	0.64	0.61	0.59	0.61
4.083	0.74	0.69	0.61	0.62	0.63	0.69	0.76	0.79	0.77	0.79	0.82	0.74	0.77	0.76
2.917	0.85	0.80	0.70	0.68	0.69	0.76	0.89	0.94	0.90	0.93	0.97	0.94	0.95	0.89
1.750	0.89	0.84	0.77	0.71	0.75	0.86	1.00	1.08	1.11	1.08	1.05	1.14	1.02	0.96
0.583	0.96	0.85	0.74	0.75	0.88	1.02	1.16	1.24	1.27	1.19	1.10	1.16	1.08	1.03
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.78	0.44	1.27	0.563	0.346

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.58	0.55	0.56	0.59	0.62	0.68	0.73	0.75	0.75	0.71	0.64	0.60	0.57	0.58
5.250	0.75	0.68	0.66	0.68	0.73	0.76	0.83	0.85	0.85	0.87	0.80	0.76	0.74	0.77
4.083	0.93	0.86	0.76	0.77	0.79	0.86	0.95	0.99	0.96	0.98	1.02	0.92	0.96	0.95
2.917	1.06	1.00	0.87	0.85	0.87	0.95	1.11	1.17	1.13	1.17	1.21	1.17	1.18	1.11
1.750	1.12	1.05	0.96	0.89	0.94	1.07	1.25	1.35	1.38	1.35	1.31	1.42	1.28	1.20
0.583	1.20	1.06	0.93	0.94	1.10	1.28	1.45	1.54	1.58	1.49	1.37	1.45	1.35	1.29
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.97	0.55	1.58	0.563	0.346

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.47	0.45	0.46	0.50	0.52	0.57	0.62	0.64	0.63	0.60	0.53	0.49	0.47	0.47
5.250	0.61	0.56	0.55	0.58	0.63	0.66	0.71	0.73	0.72	0.74	0.67	0.63	0.60	0.62
4.083	0.76	0.71	0.65	0.68	0.70	0.75	0.85	0.85	0.83	0.86	0.87	0.77	0.79	0.78
2.917	0.87	0.85	0.76	0.76	0.78	0.87	1.01	1.06	1.00	1.02	1.02	0.99	0.97	0.91
1.750	0.93	0.89	0.85	0.83	0.94	1.05	1.14	1.24	1.24	1.18	1.11	1.20	1.05	0.98
0.583	1.00	0.92	0.85	0.91	1.07	1.24	1.40	1.47	1.41	1.31	1.16	1.20	1.12	1.06
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.84	0.45	1.47	0.530	0.305

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.58	0.56	0.57	0.62	0.65	0.72	0.77	0.79	0.79	0.75	0.66	0.62	0.58	0.59
5.250	0.77	0.70	0.69	0.72	0.78	0.82	0.89	0.91	0.90	0.92	0.84	0.78	0.75	0.78
4.083	0.95	0.89	0.81	0.85	0.87	0.94	1.06	1.06	1.04	1.08	1.08	0.96	0.99	0.97
2.917	1.09	1.06	0.96	0.95	0.97	1.09	1.26	1.32	1.25	1.27	1.27	1.24	1.22	1.13
1.750	1.16	1.12	1.06	1.04	1.17	1.31	1.43	1.56	1.55	1.47	1.39	1.50	1.31	1.23
0.583	1.25	1.15	1.07	1.13	1.33	1.55	1.75	1.83	1.77	1.64	1.45	1.50	1.40	1.32
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571

Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.05	0.56	1.83	0.530	0.305

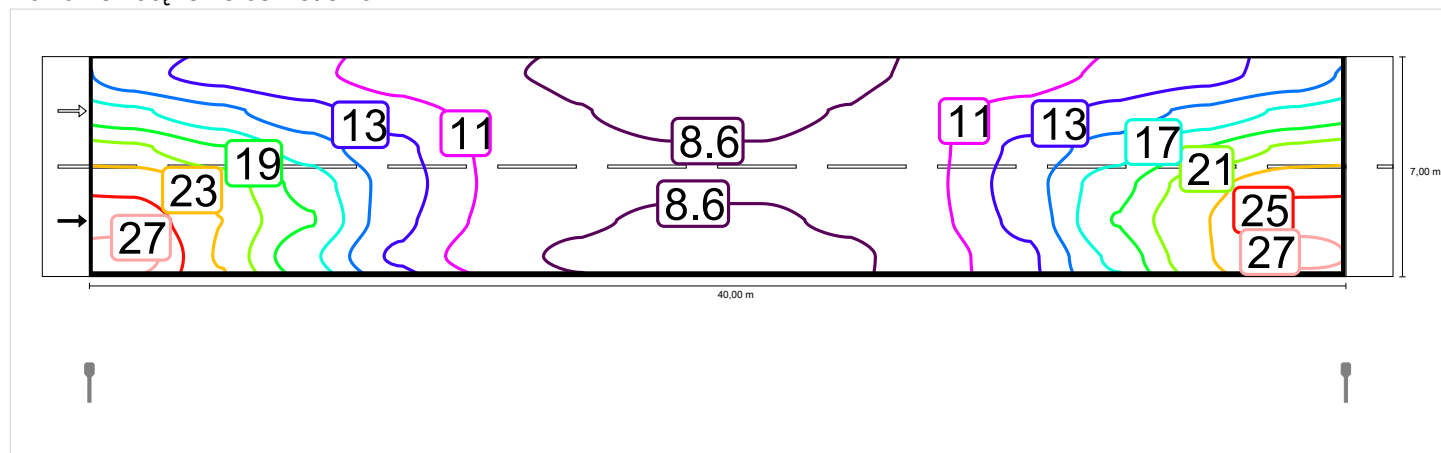
Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.78	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 0.59	* 9

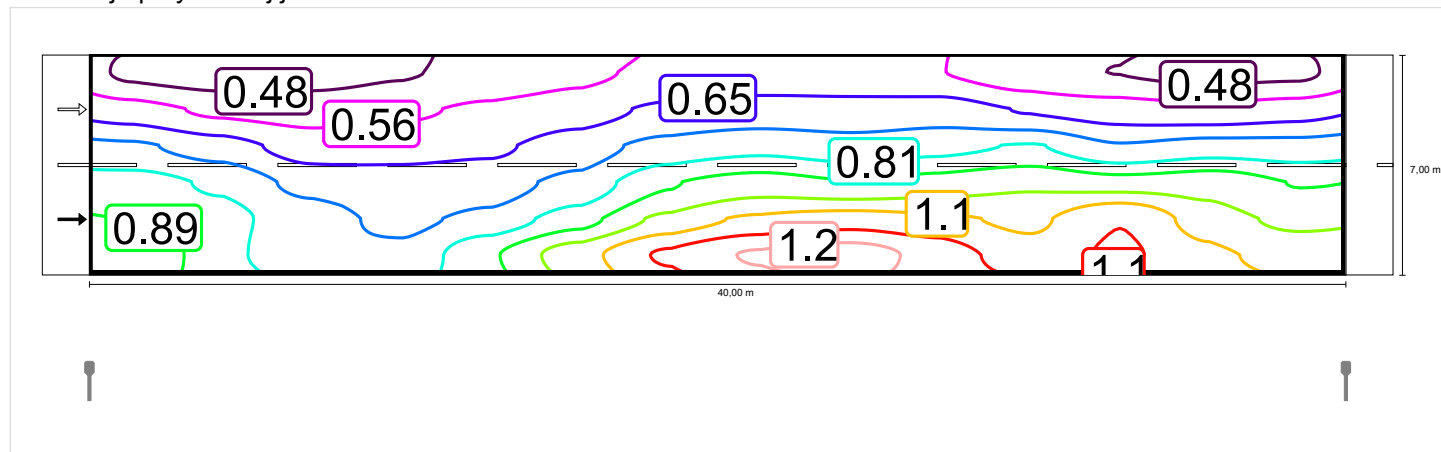
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

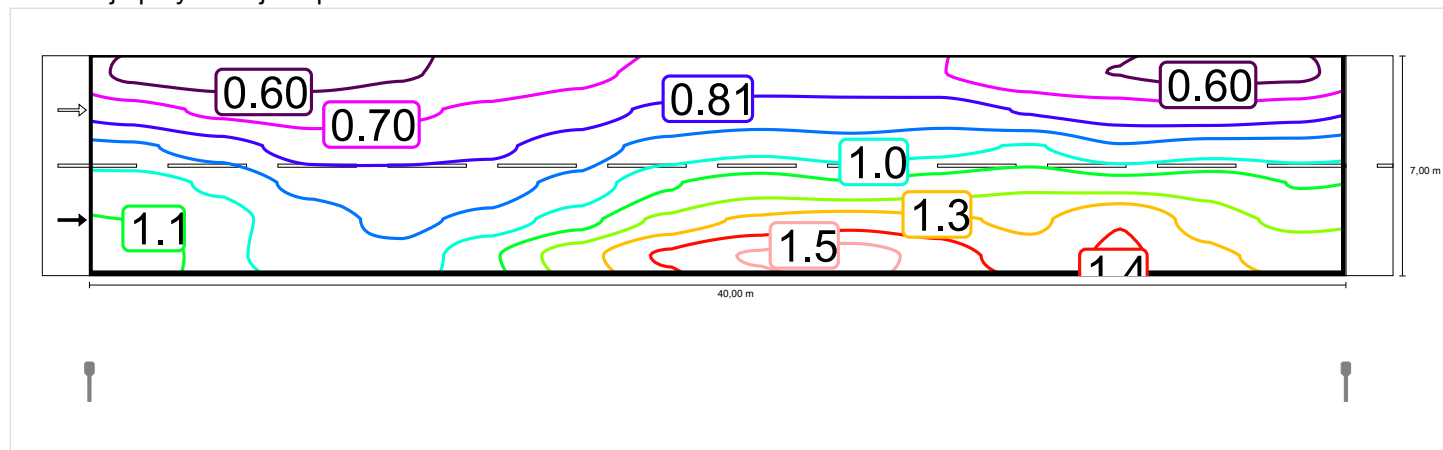


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

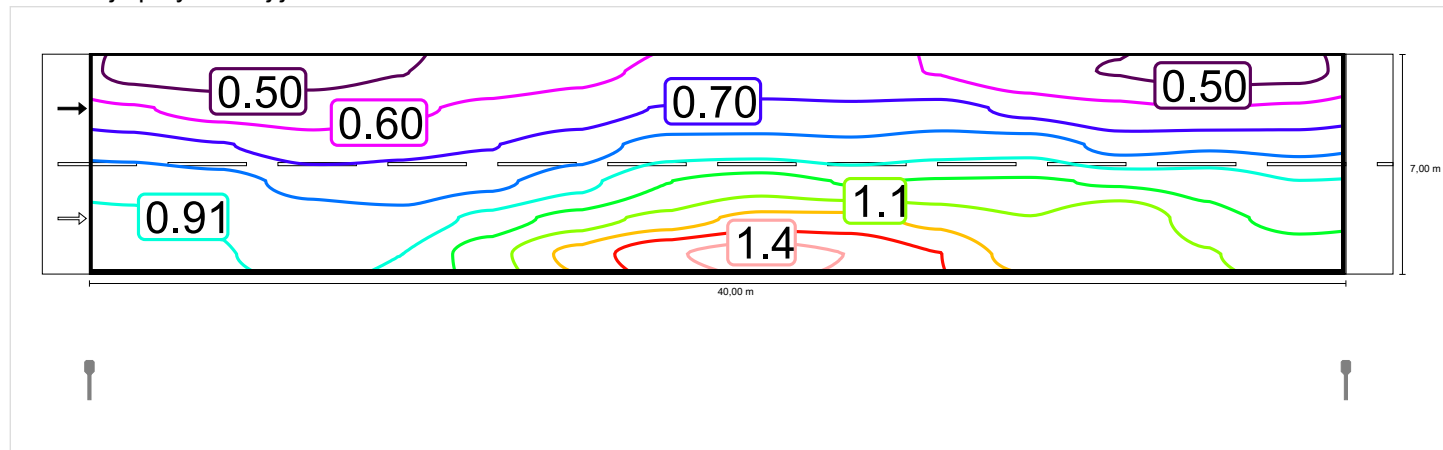


Luminacja przy nowej lampie

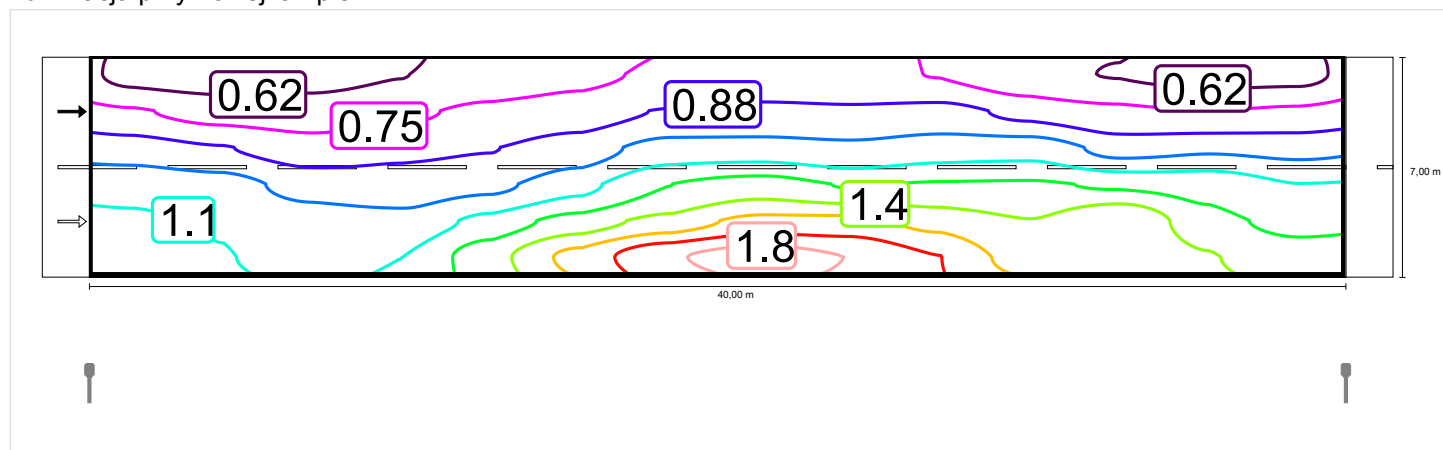


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



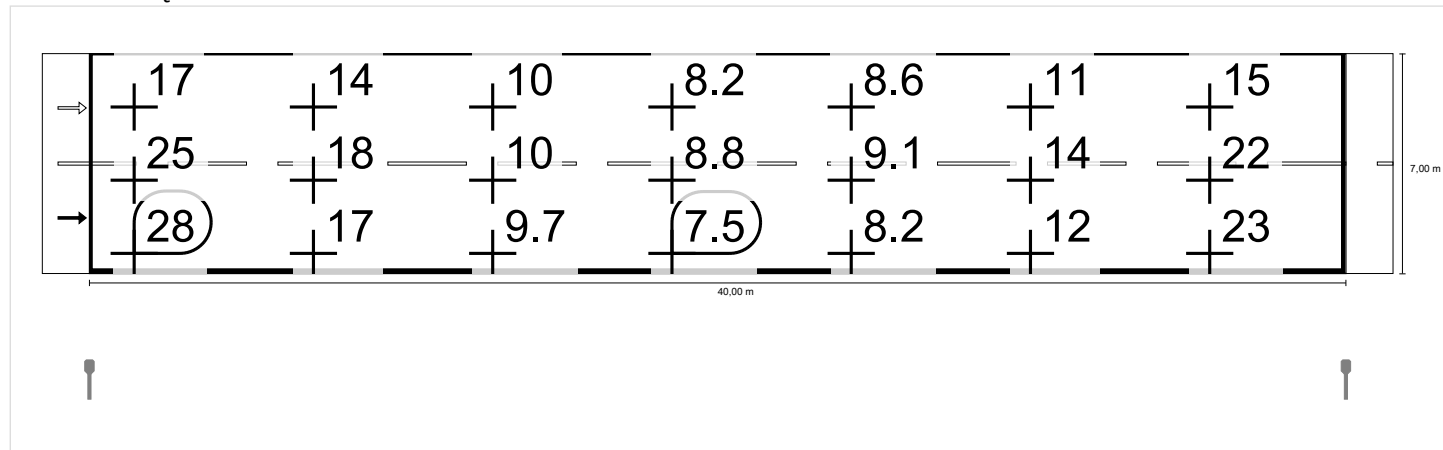
Droga wewnętrzza (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 14 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.78	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 0.59	* 9

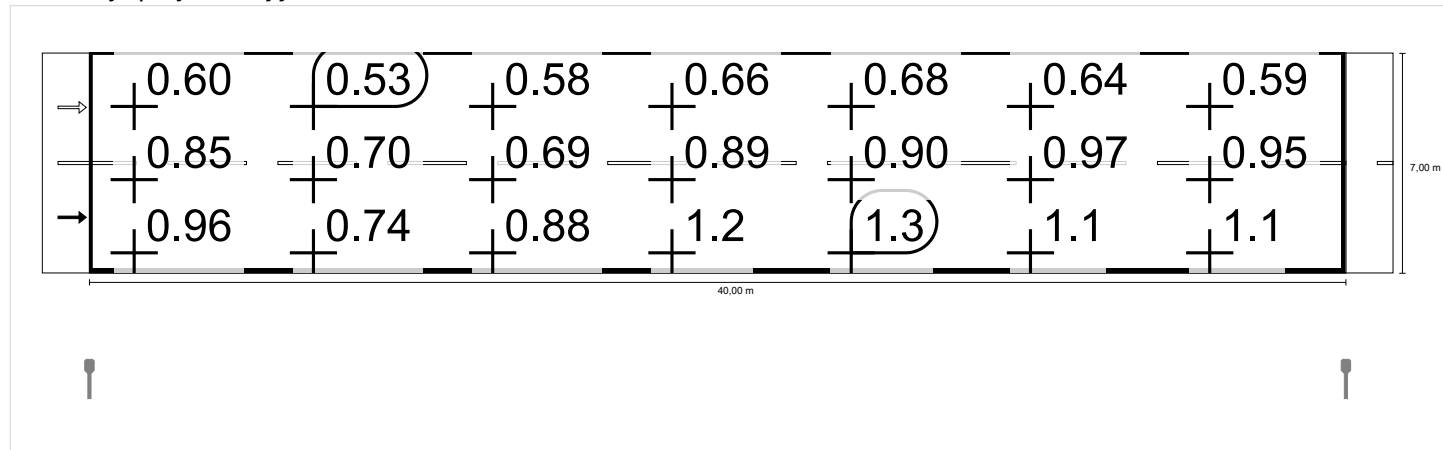
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

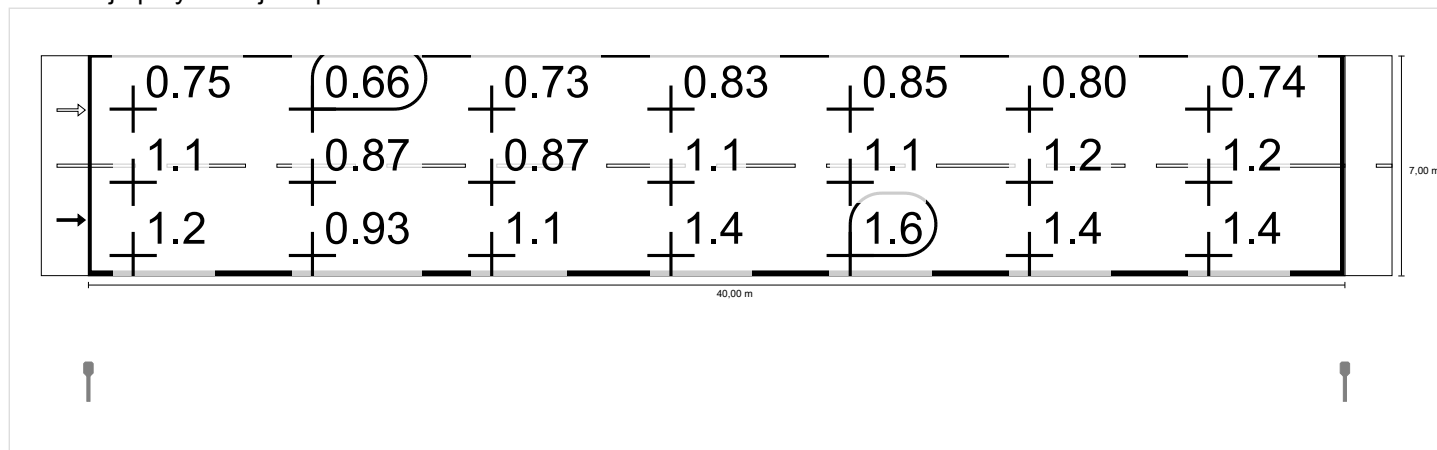


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

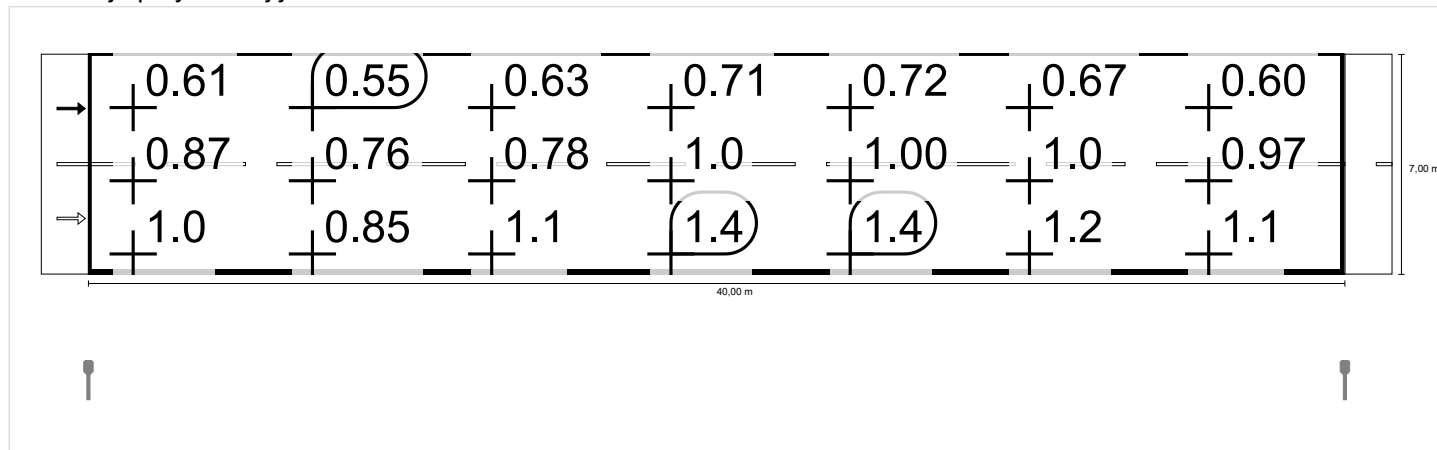


Luminacja przy nowej lampie

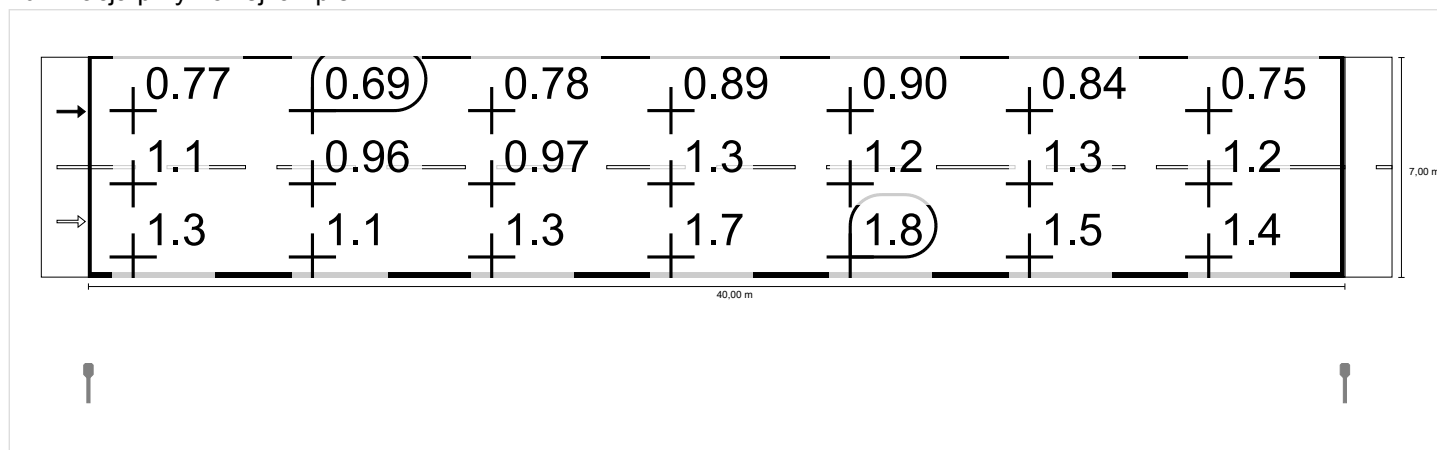


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

SFIS - Brightener LED M C 50W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M4)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

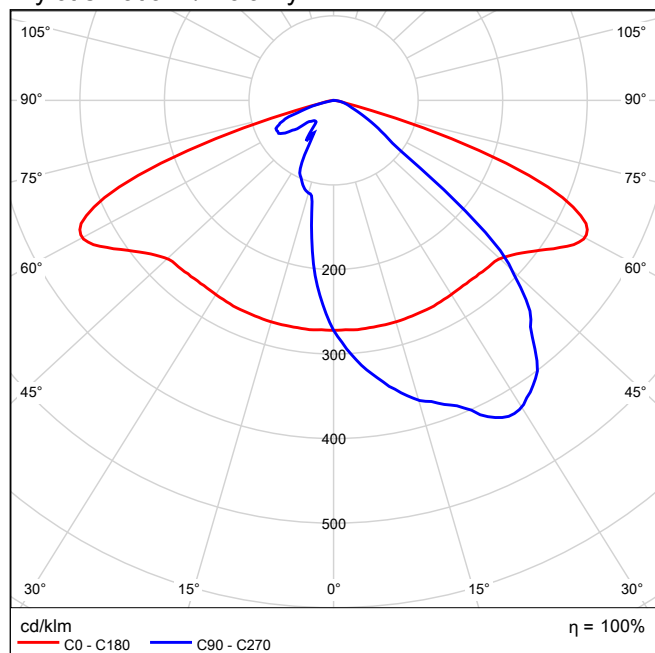
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 50W PMMA ramka 1xLED

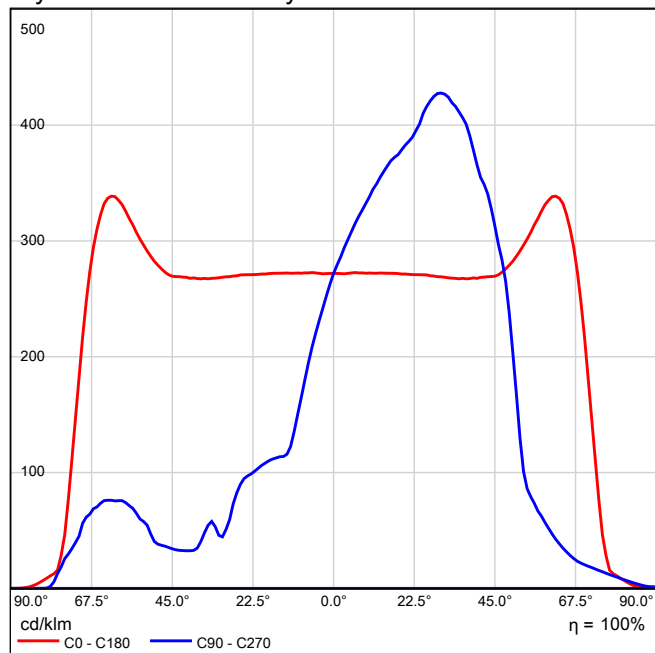
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 8818 lm
Strumień świetlny opraw: 8818 lm
Moc: 55.6 W
Skuteczność świetlna: 158.6 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

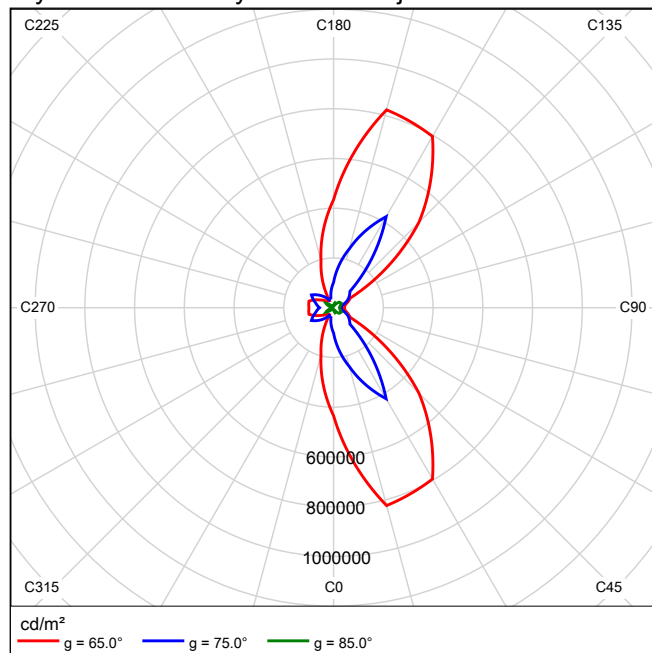


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

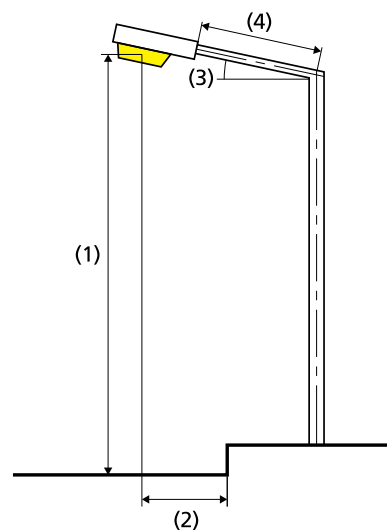
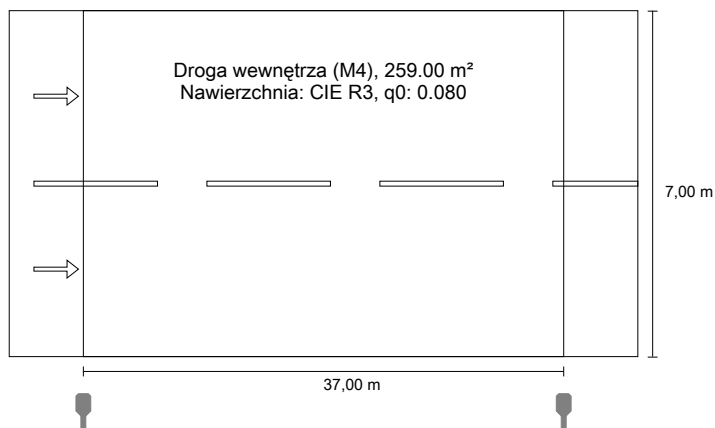
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 50W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M4)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _i ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	Tl [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 50W PMMA ramka (222.4 kWh/rok)	0.9 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	8817.98 lm
Strumień świetlny (lampa):	8818.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 55.6 W
W/km:	1501.2

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	37.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	0.493 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.500 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	536 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	53.8 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	4.25 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.1

Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.76	0.65	0.60	7
Obserwator 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.82	0.63	0.77	6

Droga wewnętrzna (M4)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

6.417	16.0	14.2	12.2	10.4	8.77	7.83	7.69	7.83	8.77	10.4	12.2	14.2	16.0
5.250	19.3	17.2	14.1	11.5	8.89	8.10	8.08	8.10	8.89	11.5	14.1	17.2	19.3
4.083	21.1	19.1	15.7	11.2	8.82	8.10	7.89	8.10	8.82	11.2	15.7	19.1	21.1
2.917	22.5	18.6	14.6	10.5	8.45	7.48	7.26	7.48	8.45	10.5	14.6	18.6	22.5
1.750	23.2	18.3	13.0	9.51	7.61	6.72	6.50	6.72	7.61	9.51	13.0	18.3	23.2
0.583	22.2	17.3	11.9	8.36	6.62	5.84	5.63	5.84	6.62	8.36	11.9	17.3	22.2
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
12.5	5.63	23.2	0.451	0.243

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.56	0.52	0.50	0.52	0.55	0.58	0.61	0.61	0.61	0.60	0.56	0.57	0.57
5.250	0.67	0.63	0.56	0.57	0.60	0.66	0.70	0.69	0.70	0.74	0.68	0.71	0.69
4.083	0.72	0.70	0.64	0.61	0.65	0.73	0.81	0.81	0.82	0.82	0.88	0.83	0.76
2.917	0.77	0.70	0.64	0.64	0.71	0.82	0.91	0.95	0.93	0.87	0.93	0.85	0.82
1.750	0.81	0.72	0.64	0.70	0.84	0.96	1.05	1.06	1.01	0.90	0.91	0.90	0.86
0.583	0.79	0.72	0.67	0.75	0.91	1.05	1.15	1.14	1.06	0.96	0.92	0.88	0.85
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.76	0.50	1.15	0.653	0.432

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.71	0.65	0.62	0.65	0.69	0.73	0.76	0.76	0.77	0.75	0.71	0.71	0.72
5.250	0.84	0.78	0.70	0.72	0.75	0.82	0.88	0.86	0.88	0.93	0.85	0.89	0.87
4.083	0.90	0.87	0.80	0.76	0.82	0.92	1.01	1.02	1.03	1.02	1.09	1.03	0.95
2.917	0.97	0.88	0.80	0.80	0.88	1.03	1.14	1.18	1.16	1.09	1.17	1.06	1.03
1.750	1.01	0.90	0.80	0.88	1.04	1.20	1.31	1.33	1.26	1.13	1.14	1.13	1.07
0.583	0.99	0.89	0.84	0.94	1.13	1.32	1.44	1.43	1.32	1.20	1.14	1.11	1.06
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.95	0.62	1.44	0.653	0.432

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.58	0.54	0.52	0.55	0.60	0.62	0.65	0.64	0.65	0.64	0.58	0.58	0.58
5.250	0.69	0.66	0.60	0.63	0.66	0.73	0.78	0.75	0.77	0.78	0.72	0.73	0.71
4.083	0.75	0.75	0.71	0.68	0.74	0.85	0.91	0.93	0.89	0.86	0.92	0.85	0.78
2.917	0.81	0.76	0.73	0.78	0.89	0.98	1.04	1.08	1.01	0.92	0.97	0.88	0.84
1.750	0.85	0.80	0.76	0.85	1.00	1.14	1.23	1.20	1.10	0.98	0.95	0.93	0.88
0.583	0.79	0.72	0.68	0.79	0.97	1.13	1.25	1.22	1.11	1.00	0.94	0.90	0.86
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.82	0.52	1.25	0.632	0.418

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.72	0.67	0.65	0.69	0.75	0.77	0.82	0.80	0.81	0.80	0.72	0.72	0.73
5.250	0.86	0.82	0.75	0.79	0.82	0.91	0.97	0.94	0.96	0.98	0.90	0.92	0.88
4.083	0.94	0.93	0.88	0.85	0.93	1.06	1.14	1.16	1.12	1.08	1.15	1.06	0.97
2.917	1.01	0.95	0.92	0.97	1.11	1.23	1.31	1.34	1.26	1.15	1.22	1.10	1.05
1.750	1.07	0.99	0.95	1.06	1.25	1.43	1.54	1.50	1.38	1.22	1.19	1.16	1.10
0.583	0.98	0.90	0.85	0.99	1.21	1.42	1.56	1.52	1.39	1.25	1.17	1.12	1.07
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.03	0.65	1.56	0.632	0.418

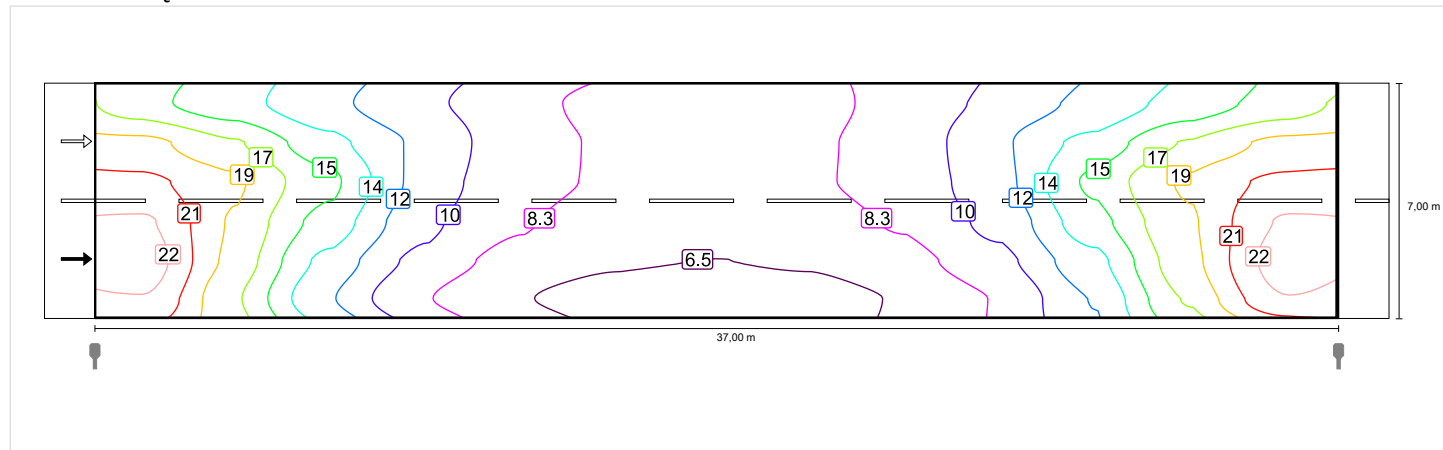
Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

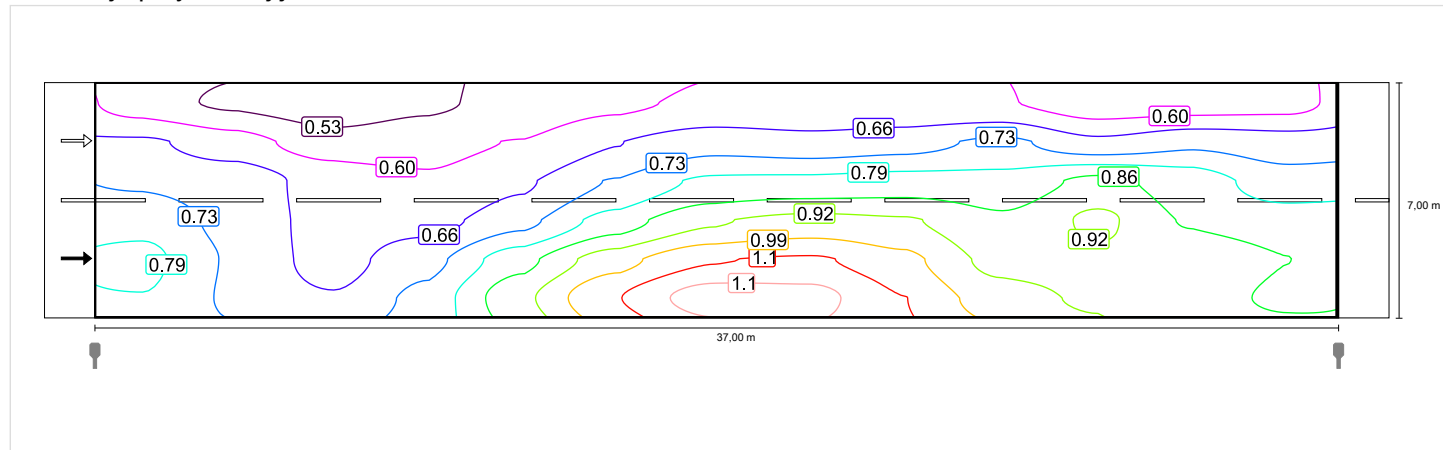
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

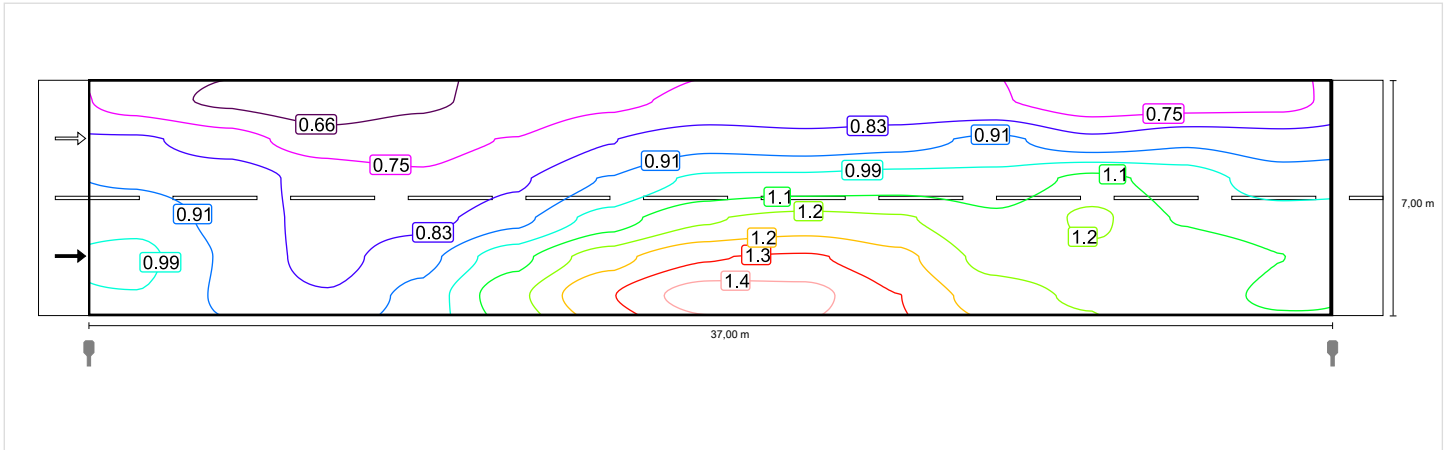


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

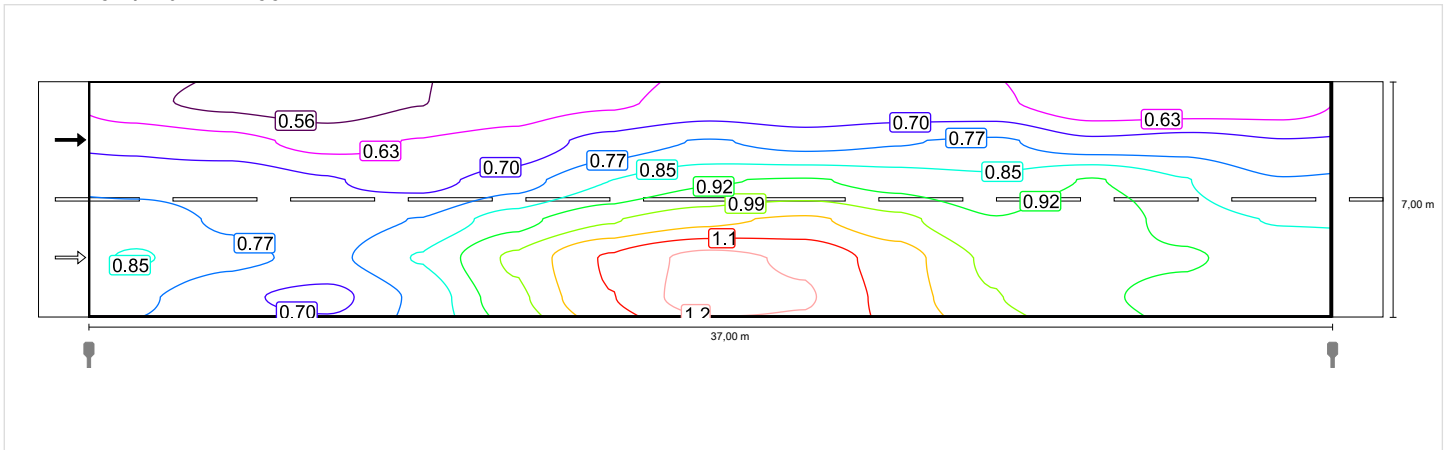


Luminacja przy nowej lampie

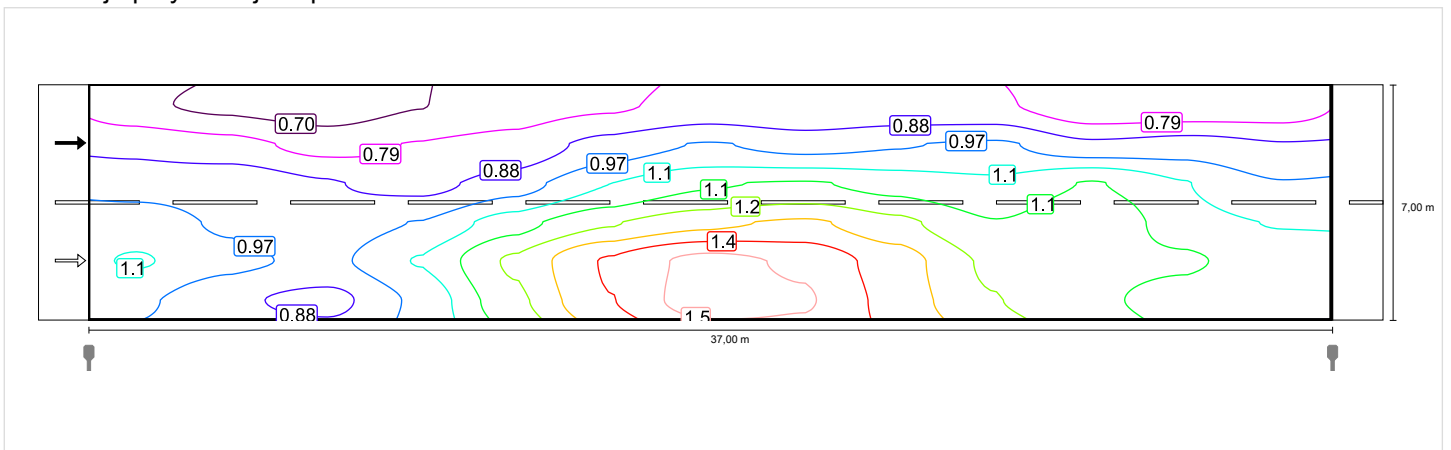


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



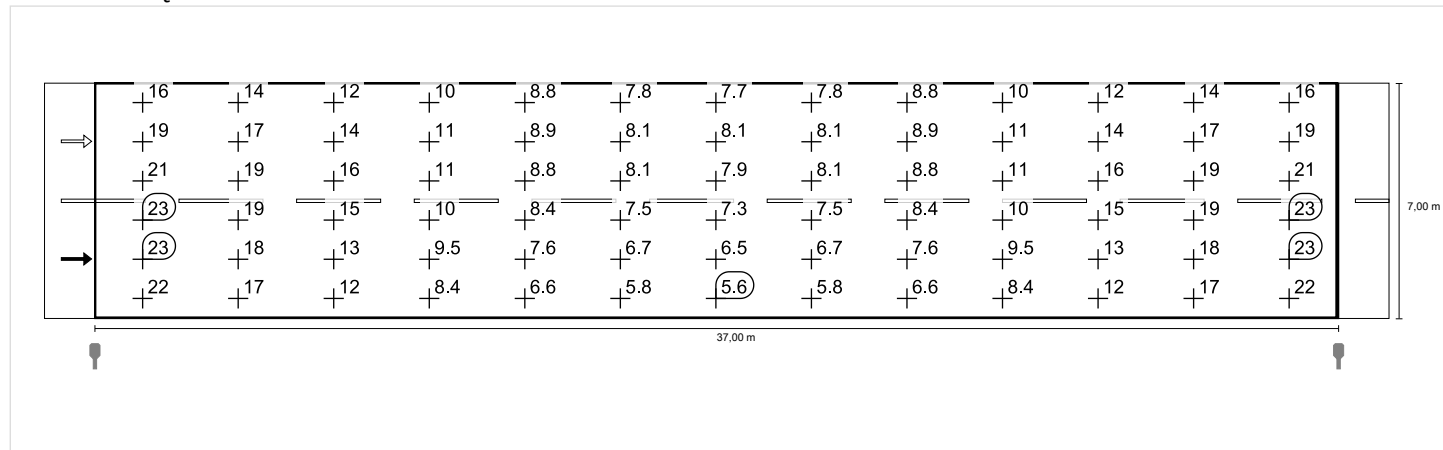
Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _i ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

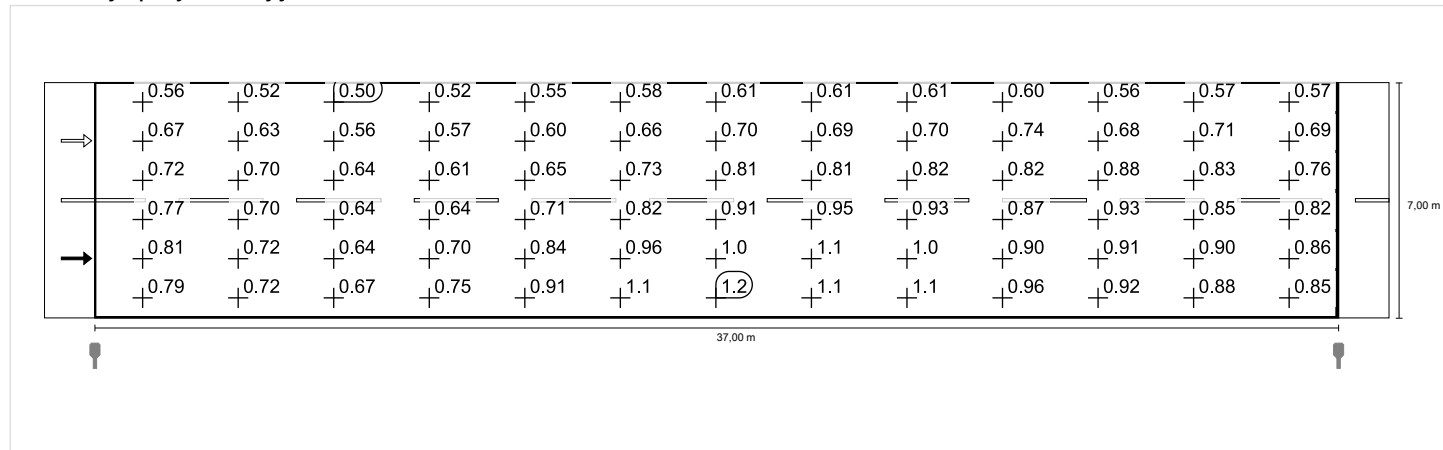
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

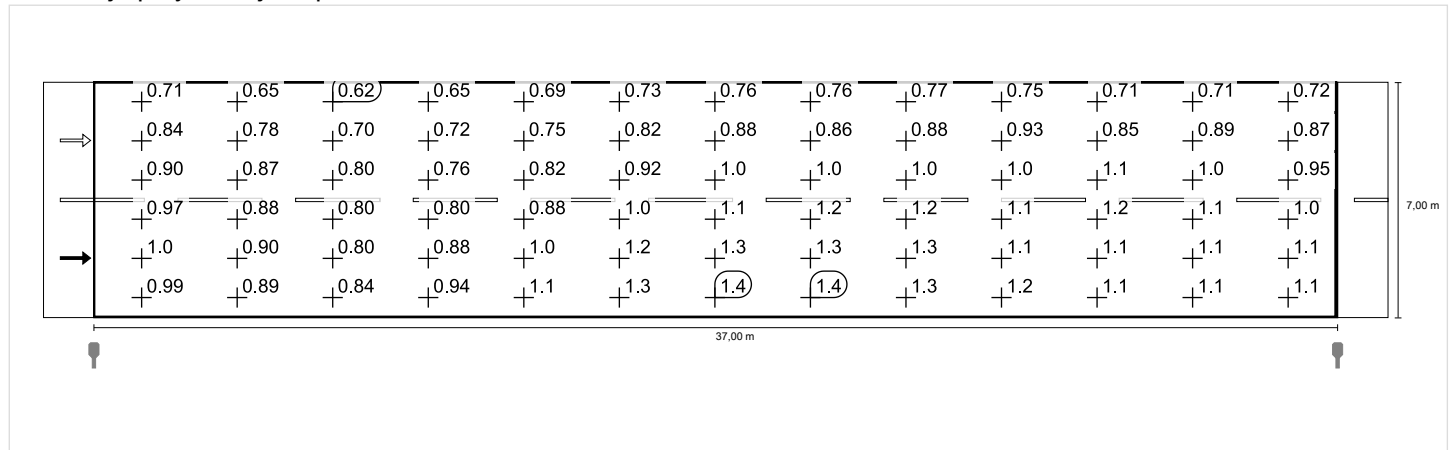


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

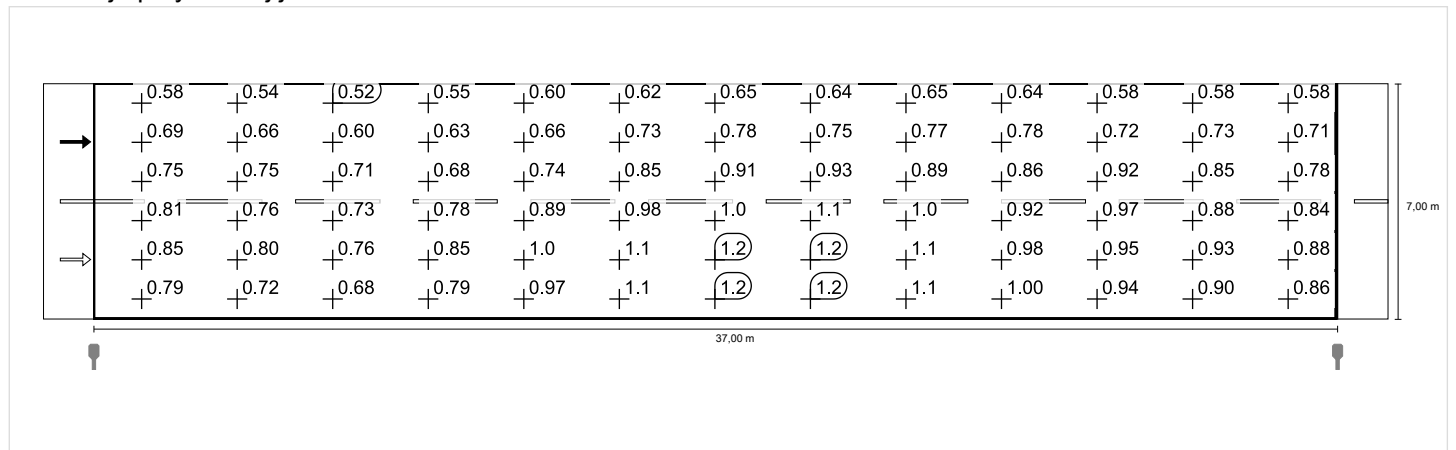


Luminacja przy nowej lampie

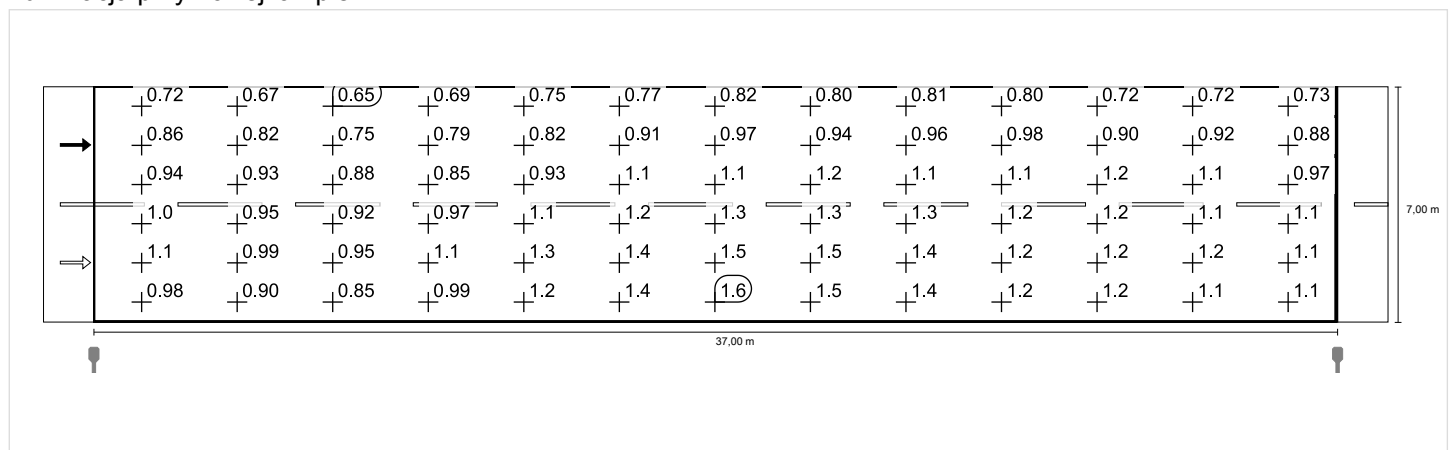


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7

SFIS - Brightener LED M C 50W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M4)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

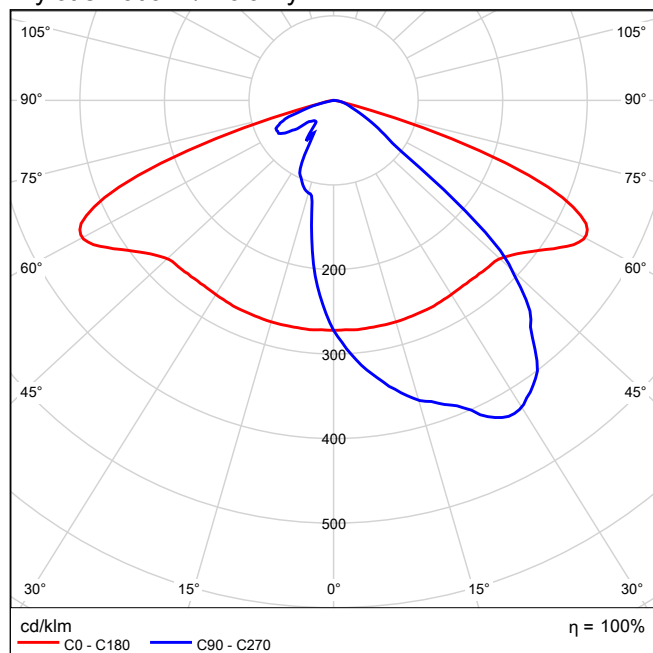
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 50W PMMA ramka 1xLED

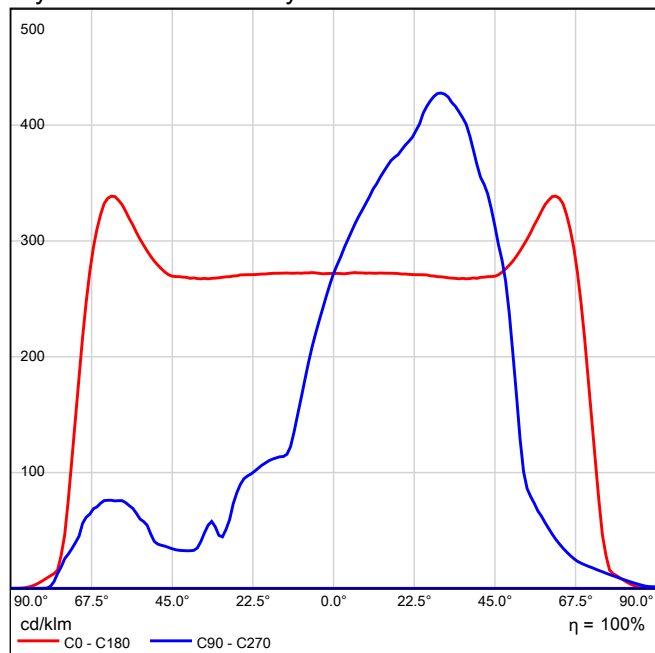
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 8818 lm
Strumień świetlny opraw: 8818 lm
Moc: 55.6 W
Skuteczność świetlna: 158.6 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

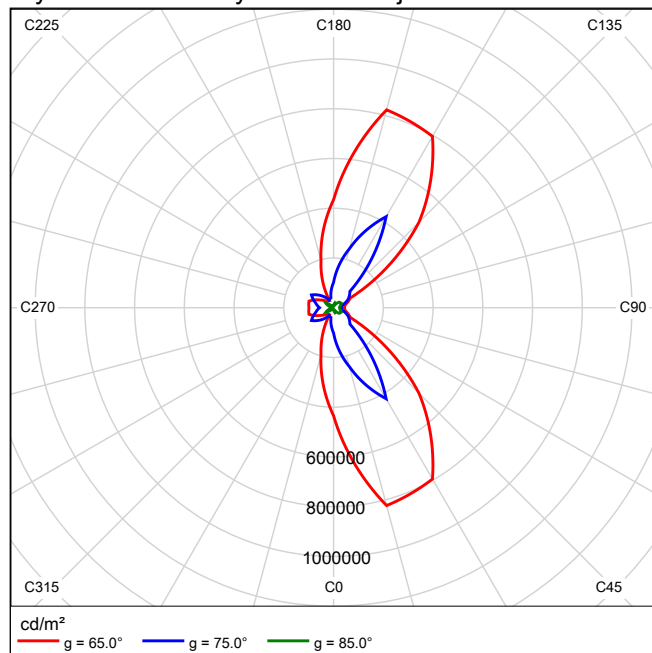


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

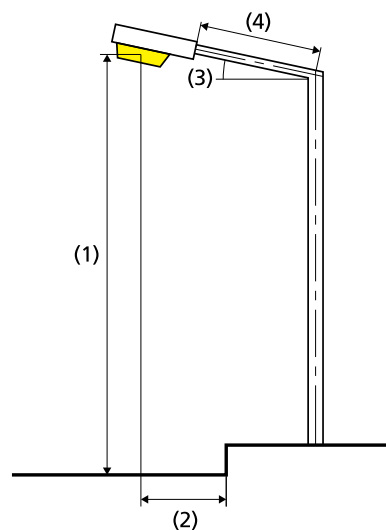
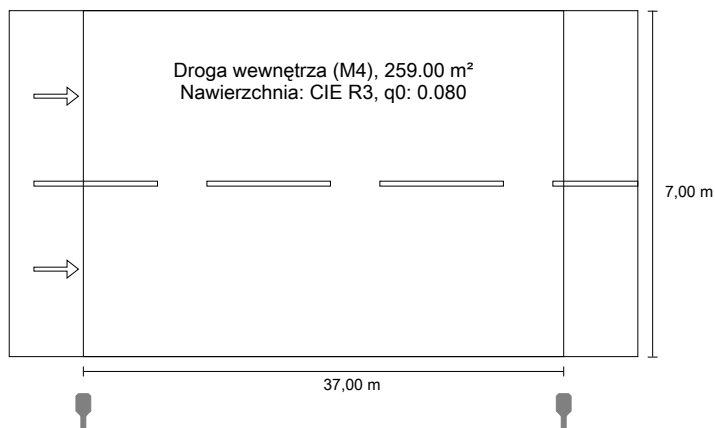
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-7 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 50W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M4)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _i ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	Tl [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 50W PMMA ramka (222.4 kWh/rok)	0.9 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	8817.98 lm
Strumień świetlny (lampa):	8818.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 55.6 W
W/km:	1501.2

Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	37.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	0.493 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.500 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	536 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	53.8 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	4.25 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.1

Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.76	0.65	0.60	7
Obserwator 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.82	0.63	0.77	6

Droga wewnętrzna (M4)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

6.417	16.0	14.2	12.2	10.4	8.77	7.83	7.69	7.83	8.77	10.4	12.2	14.2	16.0
5.250	19.3	17.2	14.1	11.5	8.89	8.10	8.08	8.10	8.89	11.5	14.1	17.2	19.3
4.083	21.1	19.1	15.7	11.2	8.82	8.10	7.89	8.10	8.82	11.2	15.7	19.1	21.1
2.917	22.5	18.6	14.6	10.5	8.45	7.48	7.26	7.48	8.45	10.5	14.6	18.6	22.5
1.750	23.2	18.3	13.0	9.51	7.61	6.72	6.50	6.72	7.61	9.51	13.0	18.3	23.2
0.583	22.2	17.3	11.9	8.36	6.62	5.84	5.63	5.84	6.62	8.36	11.9	17.3	22.2
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
12.5	5.63	23.2	0.451	0.243

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.56	0.52	0.50	0.52	0.55	0.58	0.61	0.61	0.61	0.60	0.56	0.57	0.57
5.250	0.67	0.63	0.56	0.57	0.60	0.66	0.70	0.69	0.70	0.74	0.68	0.71	0.69
4.083	0.72	0.70	0.64	0.61	0.65	0.73	0.81	0.81	0.82	0.82	0.88	0.83	0.76
2.917	0.77	0.70	0.64	0.64	0.71	0.82	0.91	0.95	0.93	0.87	0.93	0.85	0.82
1.750	0.81	0.72	0.64	0.70	0.84	0.96	1.05	1.06	1.01	0.90	0.91	0.90	0.86
0.583	0.79	0.72	0.67	0.75	0.91	1.05	1.15	1.14	1.06	0.96	0.92	0.88	0.85
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.76	0.50	1.15	0.653	0.432

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.71	0.65	0.62	0.65	0.69	0.73	0.76	0.76	0.77	0.75	0.71	0.71	0.72
5.250	0.84	0.78	0.70	0.72	0.75	0.82	0.88	0.86	0.88	0.93	0.85	0.89	0.87
4.083	0.90	0.87	0.80	0.76	0.82	0.92	1.01	1.02	1.03	1.02	1.09	1.03	0.95
2.917	0.97	0.88	0.80	0.80	0.88	1.03	1.14	1.18	1.16	1.09	1.17	1.06	1.03
1.750	1.01	0.90	0.80	0.88	1.04	1.20	1.31	1.33	1.26	1.13	1.14	1.13	1.07
0.583	0.99	0.89	0.84	0.94	1.13	1.32	1.44	1.43	1.32	1.20	1.14	1.11	1.06
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.95	0.62	1.44	0.653	0.432

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.417	0.58	0.54	0.52	0.55	0.60	0.62	0.65	0.64	0.65	0.64	0.58	0.58	0.58
5.250	0.69	0.66	0.60	0.63	0.66	0.73	0.78	0.75	0.77	0.78	0.72	0.73	0.71
4.083	0.75	0.75	0.71	0.68	0.74	0.85	0.91	0.93	0.89	0.86	0.92	0.85	0.78
2.917	0.81	0.76	0.73	0.78	0.89	0.98	1.04	1.08	1.01	0.92	0.97	0.88	0.84
1.750	0.85	0.80	0.76	0.85	1.00	1.14	1.23	1.20	1.10	0.98	0.95	0.93	0.88
0.583	0.79	0.72	0.68	0.79	0.97	1.13	1.25	1.22	1.11	1.00	0.94	0.90	0.86
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.82	0.52	1.25	0.632	0.418

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.417	0.72	0.67	0.65	0.69	0.75	0.77	0.82	0.80	0.81	0.80	0.72	0.72	0.73
5.250	0.86	0.82	0.75	0.79	0.82	0.91	0.97	0.94	0.96	0.98	0.90	0.92	0.88
4.083	0.94	0.93	0.88	0.85	0.93	1.06	1.14	1.16	1.12	1.08	1.15	1.06	0.97
2.917	1.01	0.95	0.92	0.97	1.11	1.23	1.31	1.34	1.26	1.15	1.22	1.10	1.05
1.750	1.07	0.99	0.95	1.06	1.25	1.43	1.54	1.50	1.38	1.22	1.19	1.16	1.10
0.583	0.98	0.90	0.85	0.99	1.21	1.42	1.56	1.52	1.39	1.25	1.17	1.12	1.07
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577

Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.03	0.65	1.56	0.632	0.418

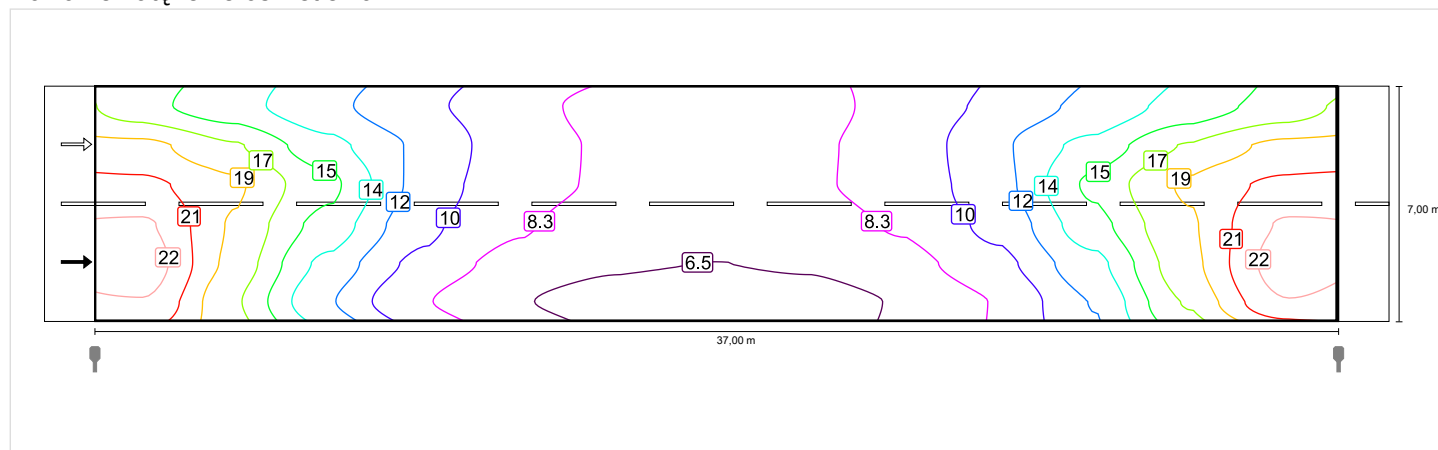
Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

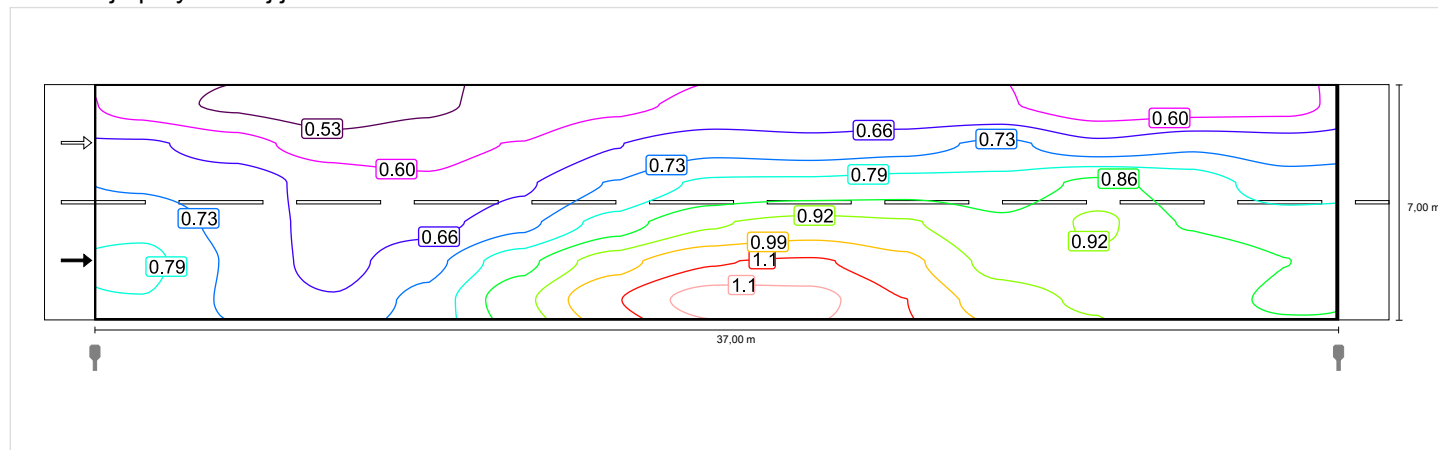
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

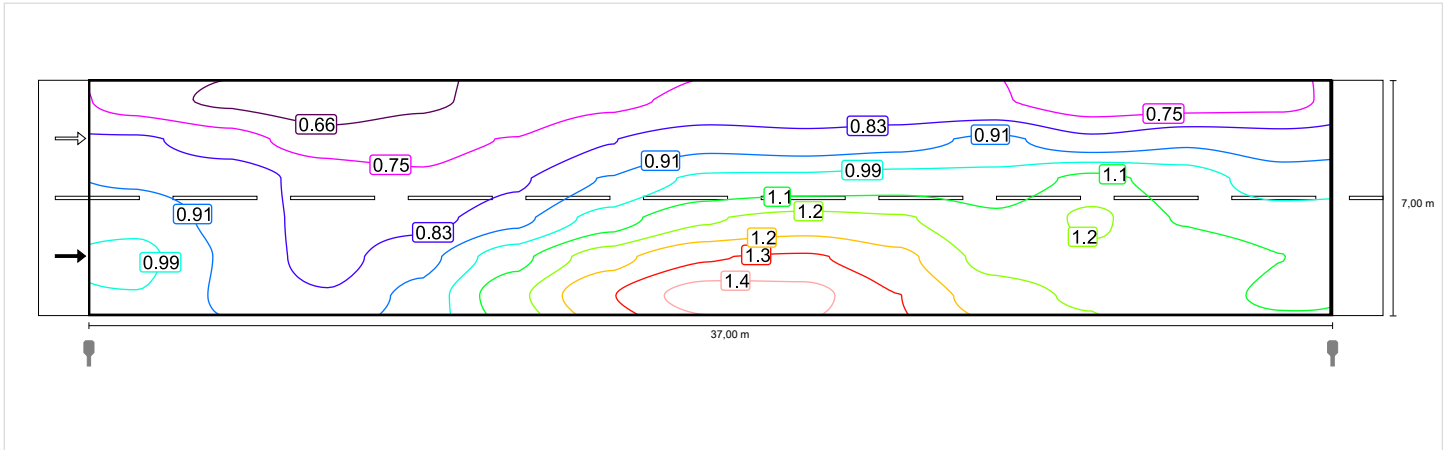


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

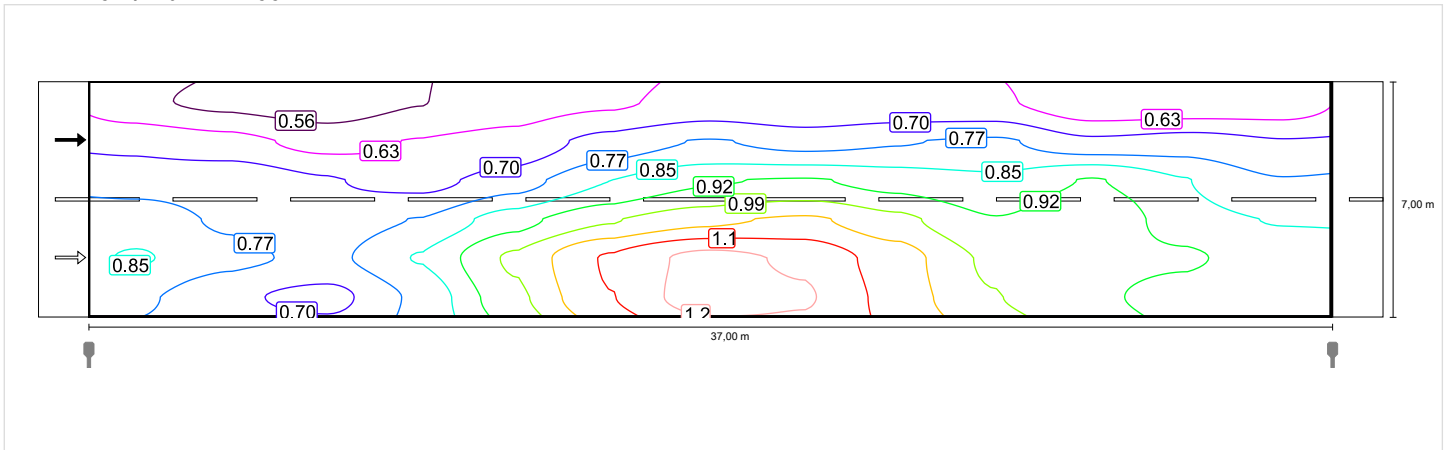


Luminacja przy nowej lampie

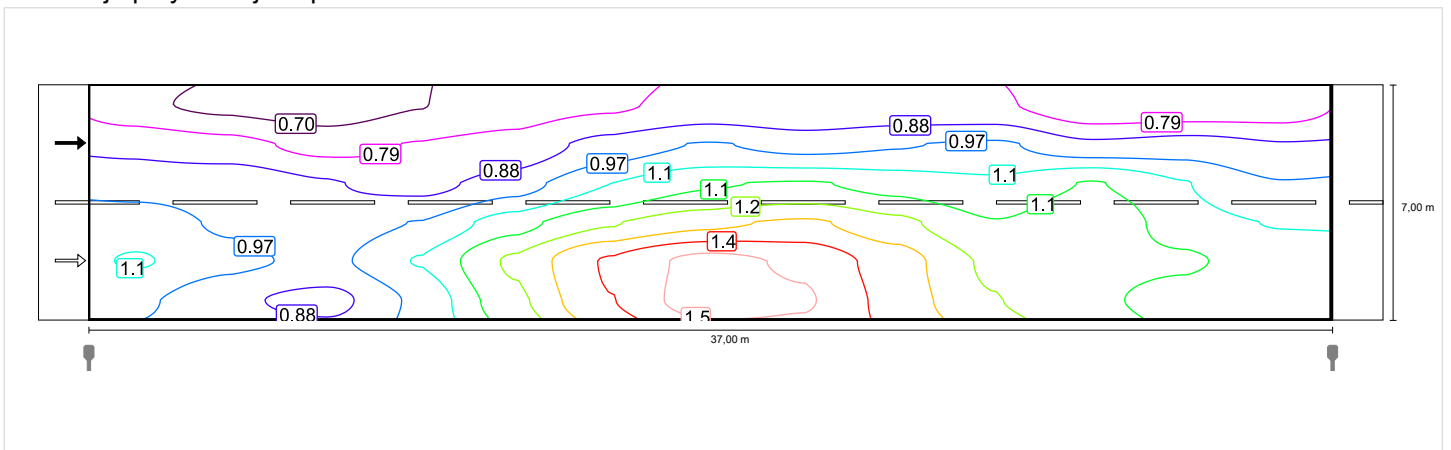


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



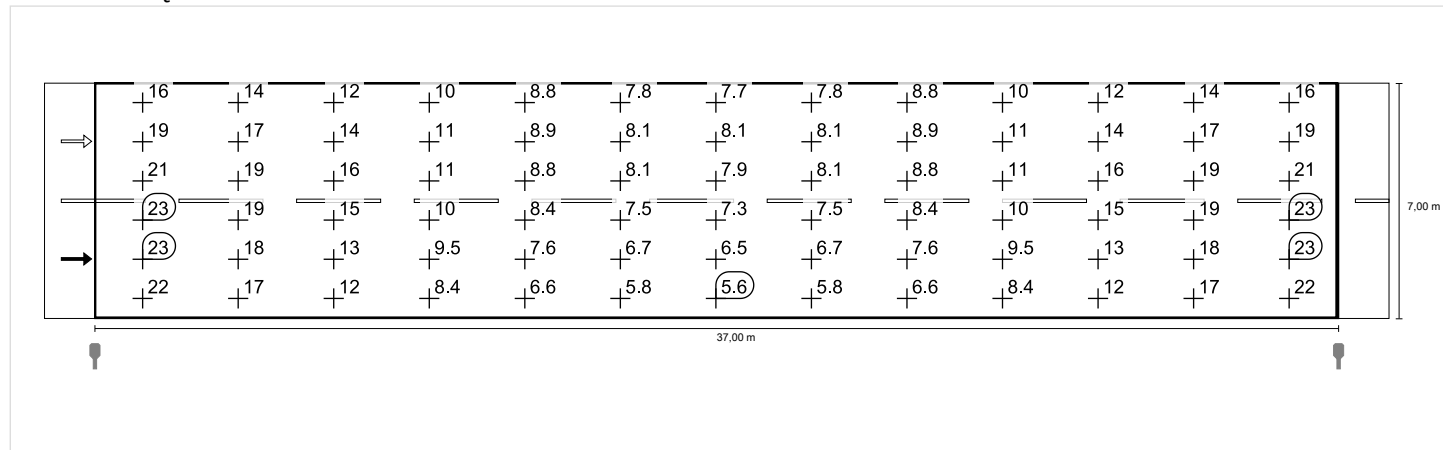
Droga wewnętrzna (M4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 13 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _I ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.76	✓ 0.63	✓ 0.60	✓ 0.59	* 7

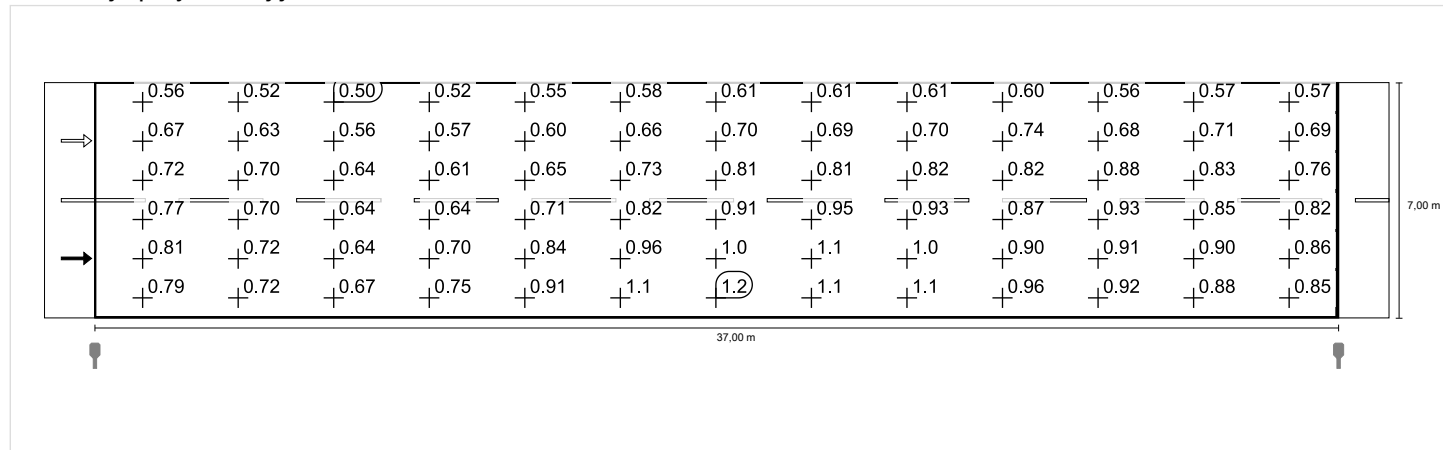
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

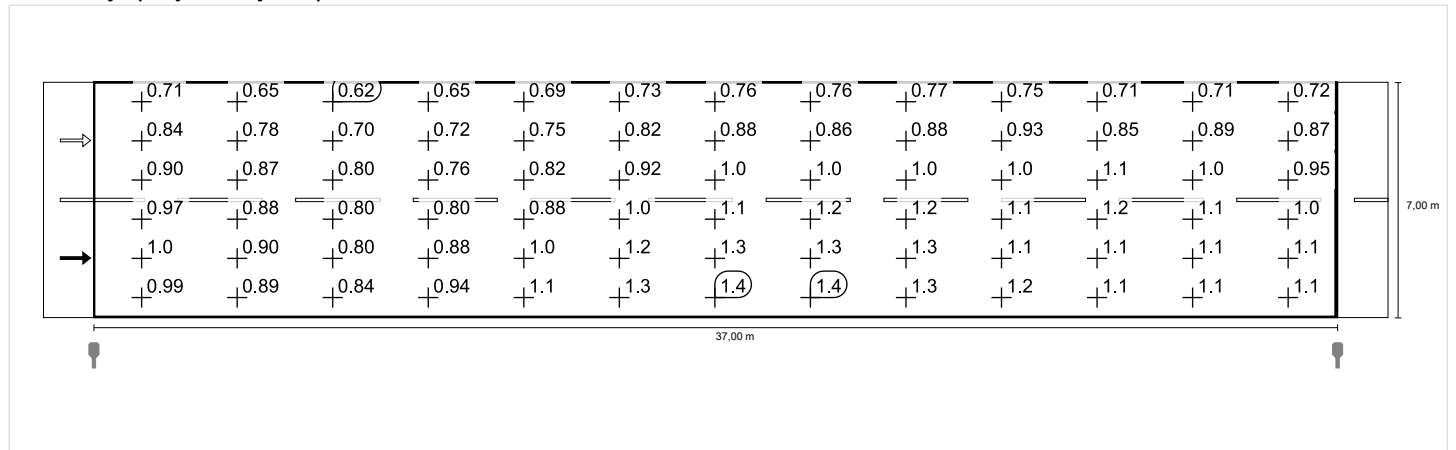


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

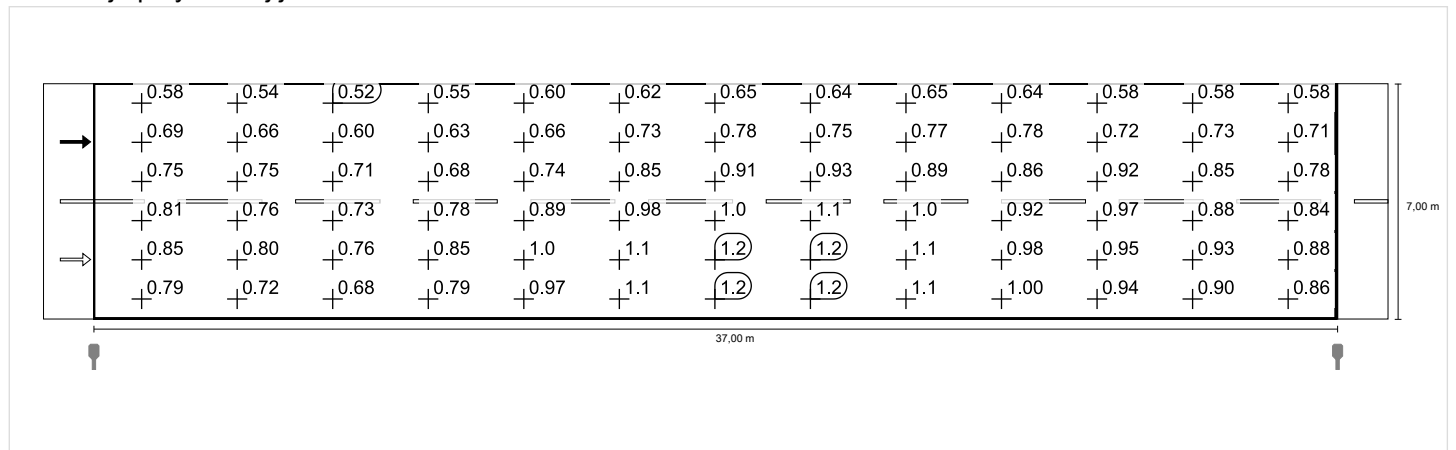


Luminacja przy nowej lampie

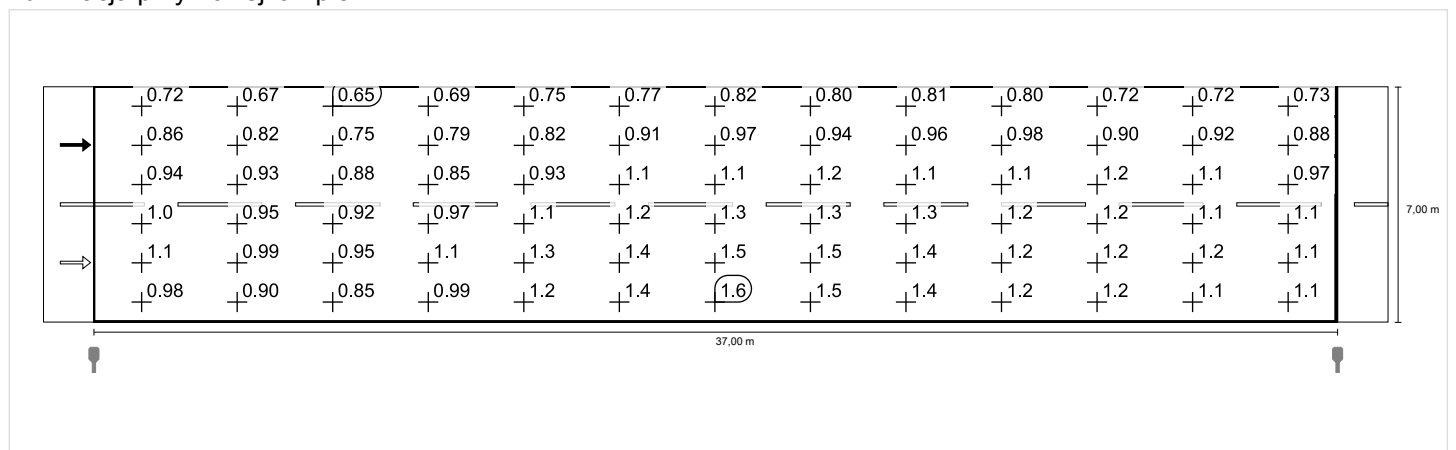


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8

Treść

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8

SFIS - Brightener LED M C 70W PMMA ramka (1xLED).....3

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 6

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8: Alternatywa 1 / Droga wewnętrzna (M3)

Podsumowanie wyników..... 7

Tabela..... 8

Izolinie..... 11

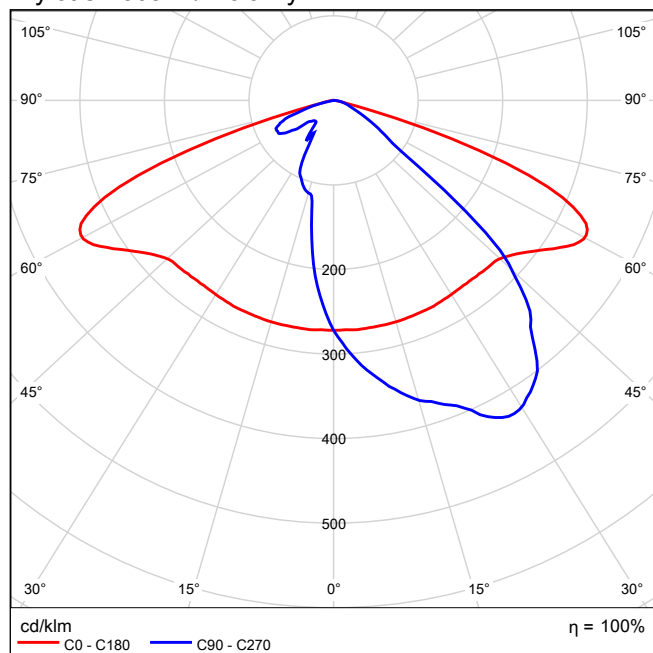
Wykres wartości..... 13

SFIS Brightener LED M C 70W PMMA ramka 1xLED

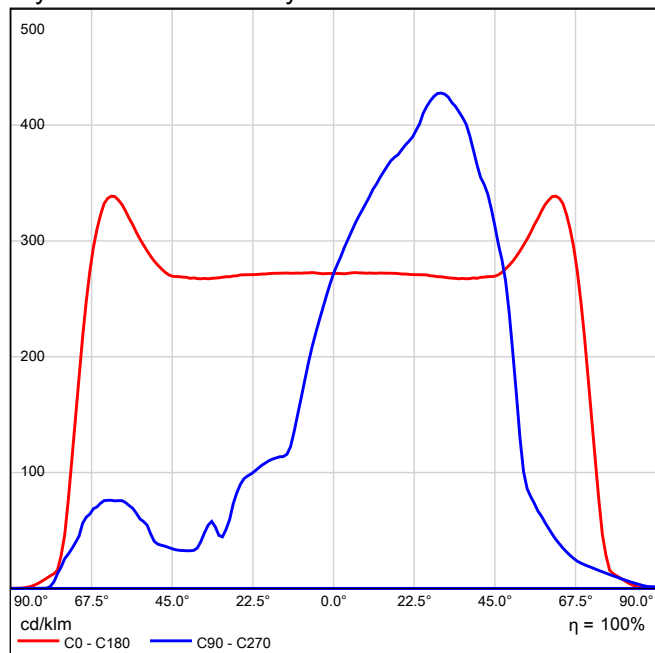
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

Stopień efektywności: 100%
Strumień świetlny lampy: 11363 lm
Strumień świetlny opraw: 11363 lm
Moc: 75.3 W
Skuteczność świetlna: 150.9 lm/W

Wylot światła 1 / Polarny LVK

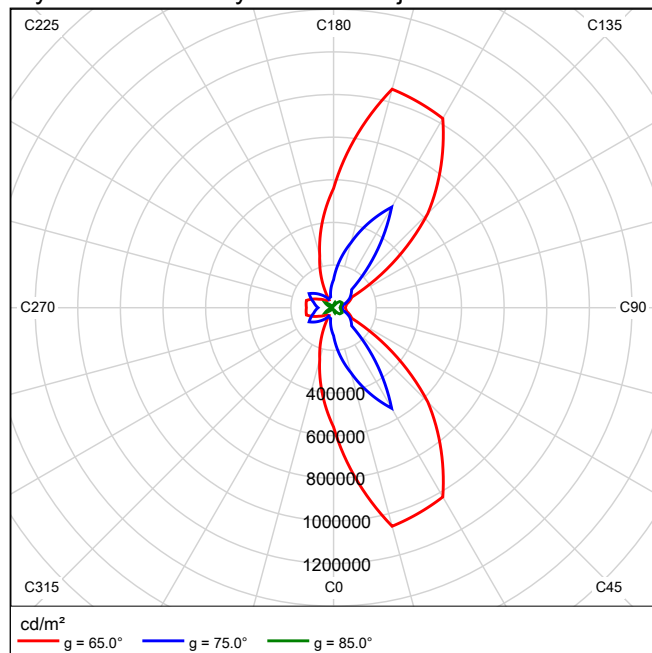


Wylot światła 1 / Liniowy LVK



Nie można utworzyć diagramu stożkowego, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

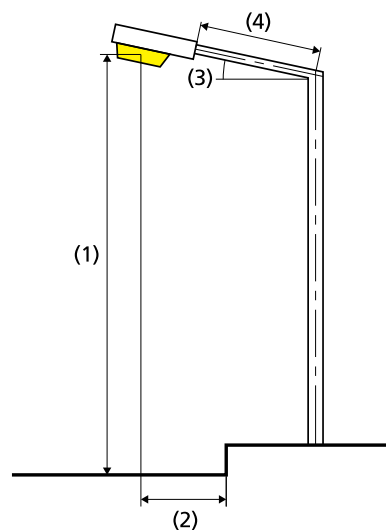
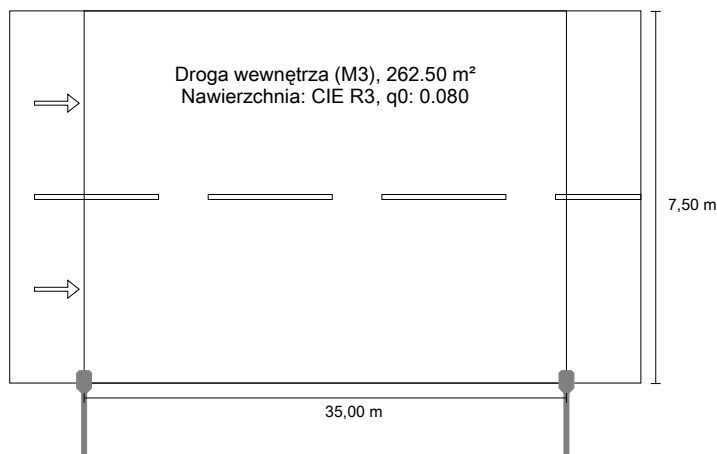
Wylot światła 1 / Wykres luminacji



Nie można utworzyć diagramu UGR, ponieważ rozsył światła jest asymetryczny.

Gmina Leszno - modernizacja ośw. Sytuacja drogowa GM-8 do EN 13201:2015

SFIS Brightener LED M C 70W PMMA ramka



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Droga wewnętrzna (M3)

Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 1.05	✓ 0.68	✓ 0.66	✓ 0.46	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm ²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: Brightener LED M C 70W PMMA ramka (301.2 kWh/rok)	1.1 kWh/m ² rok

Lampa:	1xLED
Strumień świetlny (oprawa):	11362.97 lm
Strumień świetlny (lampa):	11363.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 75.3 W
W/km:	2183.7
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	35.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	1.497 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	9.500 m
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	536 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	53.8 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	4.25 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.0

Droga wewnętrzna (M3)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 1.05	✓ 0.68	✓ 0.66	✓ 0.46	* 7

* instruktywnie, poza oceną

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%]
Obserwator 1	(-60.000, 1.875, 1.500)	1.05	0.69	0.66	6
Obserwator 2	(-60.000, 5.625, 1.500)	1.13	0.68	0.82	7

Droga wewnętrzna (M3)

Poziome natężenie oświetlenia [lx]

6.875	22.9	20.4	17.1	14.8	12.1	11.3	11.3	12.1	14.8	17.1	20.4	22.9
5.625	26.5	24.0	19.5	14.8	12.1	11.7	11.7	12.1	14.8	19.5	24.0	26.5
4.375	28.4	24.1	19.6	14.1	11.9	11.1	11.1	11.9	14.1	19.6	24.1	28.4
3.125	30.0	23.7	17.5	12.9	10.7	9.98	9.98	10.7	12.9	17.5	23.7	30.0
1.875	29.2	22.6	15.7	11.4	9.36	8.68	8.68	9.36	11.4	15.7	22.6	29.2
0.625	25.5	19.9	13.5	9.47	7.81	7.28	7.28	7.81	9.47	13.5	19.9	25.5
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Siatka: 12 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
16.7	7.28	30.0	0.436	0.243

Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.875	0.82	0.78	0.73	0.79	0.83	0.86	0.86	0.86	0.90	0.81	0.84	0.83
5.625	0.93	0.91	0.83	0.84	0.91	0.98	1.00	1.02	1.02	1.02	1.03	0.97
4.375	0.99	0.93	0.89	0.90	1.01	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.09	1.05
3.125	1.07	0.98	0.92	1.00	1.13	1.25	1.33	1.28	1.17	1.20	1.16	1.12
1.875	1.09	1.01	0.97	1.10	1.30	1.45	1.46	1.37	1.25	1.19	1.18	1.14
0.625	0.97	0.93	0.94	1.07	1.27	1.42	1.43	1.31	1.17	1.11	1.08	1.02
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.05	0.73	1.46	0.693	0.498

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.875	1.02	0.97	0.91	0.99	1.03	1.07	1.08	1.08	1.12	1.01	1.05	1.04
5.625	1.17	1.13	1.04	1.05	1.14	1.23	1.25	1.27	1.27	1.28	1.29	1.21
4.375	1.24	1.16	1.11	1.12	1.27	1.38	1.45	1.47	1.38	1.50	1.36	1.31
3.125	1.34	1.23	1.15	1.25	1.42	1.56	1.67	1.60	1.46	1.50	1.45	1.40
1.875	1.36	1.26	1.21	1.38	1.63	1.82	1.83	1.71	1.57	1.49	1.47	1.43
0.625	1.21	1.17	1.17	1.34	1.59	1.78	1.78	1.63	1.47	1.39	1.35	1.28
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.32	0.91	1.83	0.693	0.498

Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni [cd/m²]

6.875	0.84	0.82	0.77	0.86	0.90	0.92	0.92	0.93	0.96	0.84	0.86	0.85
5.625	0.97	0.96	0.92	0.95	1.02	1.12	1.10	1.11	1.08	1.09	1.07	1.00
4.375	1.06	1.04	1.04	1.06	1.16	1.29	1.32	1.30	1.18	1.27	1.12	1.08
3.125	1.16	1.11	1.10	1.23	1.40	1.52	1.52	1.42	1.25	1.26	1.21	1.17
1.875	1.14	1.11	1.11	1.28	1.51	1.64	1.62	1.49	1.33	1.24	1.21	1.17
0.625	0.92	0.86	0.85	1.01	1.23	1.41	1.42	1.30	1.17	1.11	1.07	1.01
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.13	0.77	1.64	0.685	0.471

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

6.875	1.06	1.02	0.97	1.08	1.13	1.15	1.15	1.16	1.20	1.05	1.08	1.06
5.625	1.21	1.21	1.14	1.18	1.27	1.40	1.38	1.39	1.35	1.36	1.33	1.24
4.375	1.32	1.31	1.30	1.33	1.46	1.61	1.66	1.62	1.48	1.58	1.40	1.35
3.125	1.45	1.39	1.37	1.53	1.75	1.90	1.90	1.78	1.56	1.57	1.52	1.46
1.875	1.42	1.38	1.38	1.60	1.88	2.05	2.02	1.87	1.66	1.55	1.51	1.47
0.625	1.14	1.08	1.07	1.26	1.54	1.76	1.77	1.63	1.46	1.39	1.34	1.26
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542

Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.41	0.97	2.05	0.685	0.471

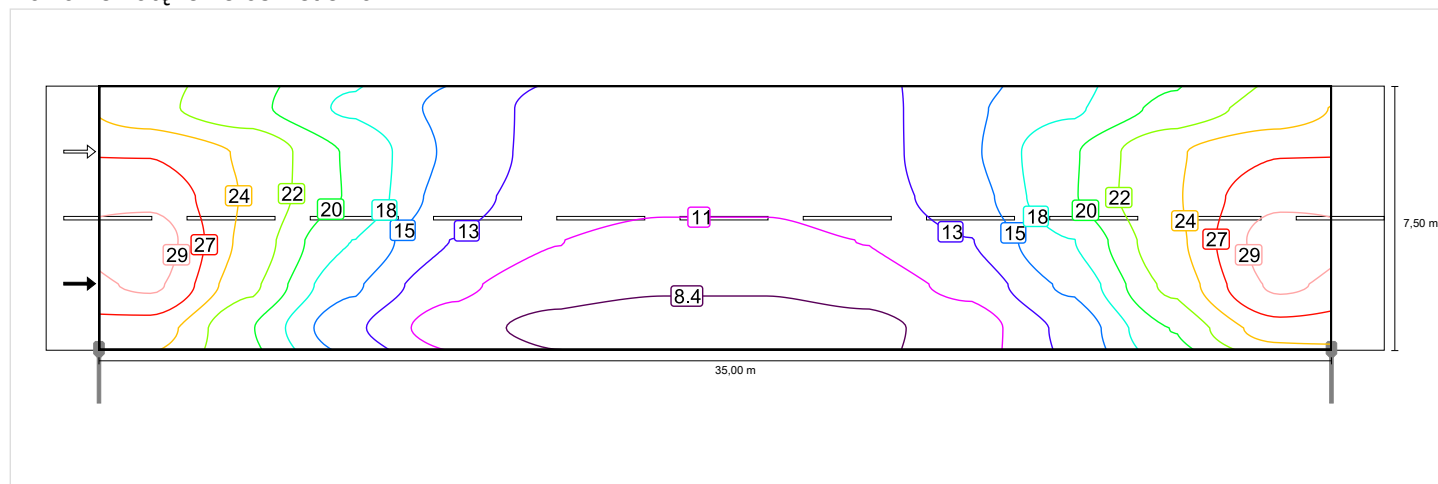
Droga wewnętrzna (M3)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²]	Uo	UI	EIR	TI [%]
≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≥ 0.30	
✓ 1.05	✓ 0.68	✓ 0.66	✓ 0.46	* 7

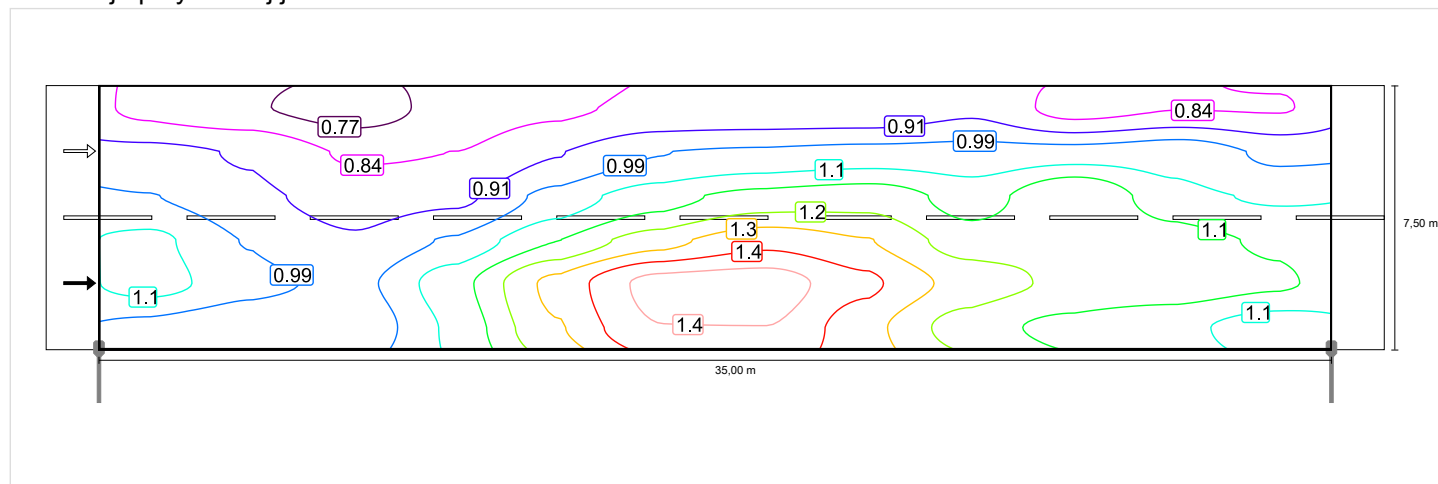
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

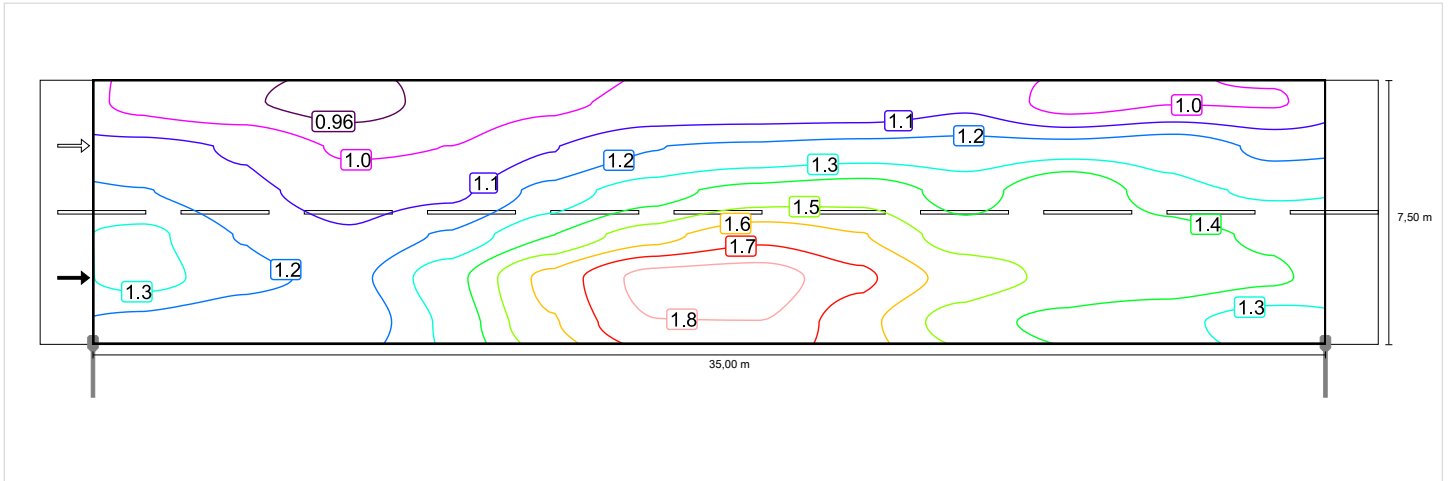


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

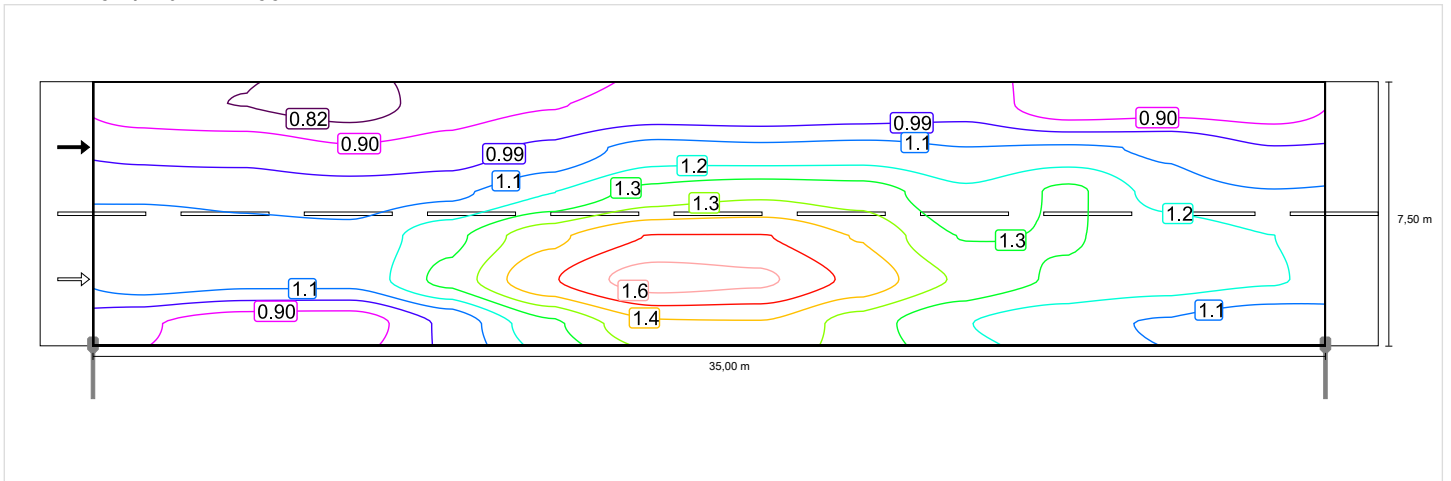


Luminacja przy nowej lampie

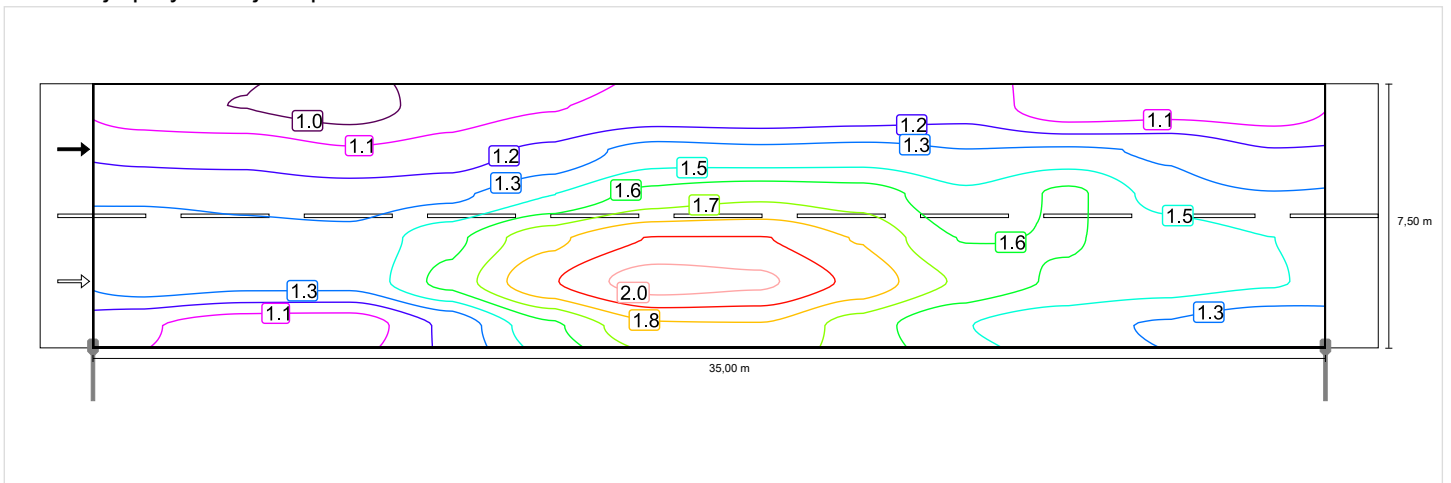


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



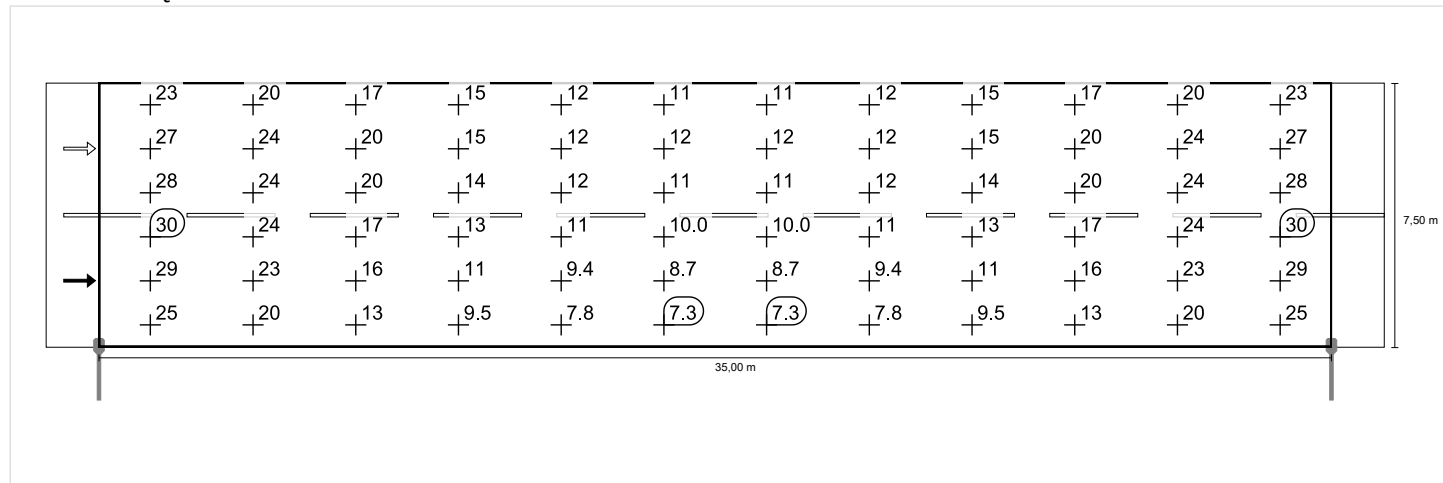
Droga wewnętrzna (M3)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 12 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 1.05	✓ 0.68	✓ 0.66	✓ 0.46	* 7

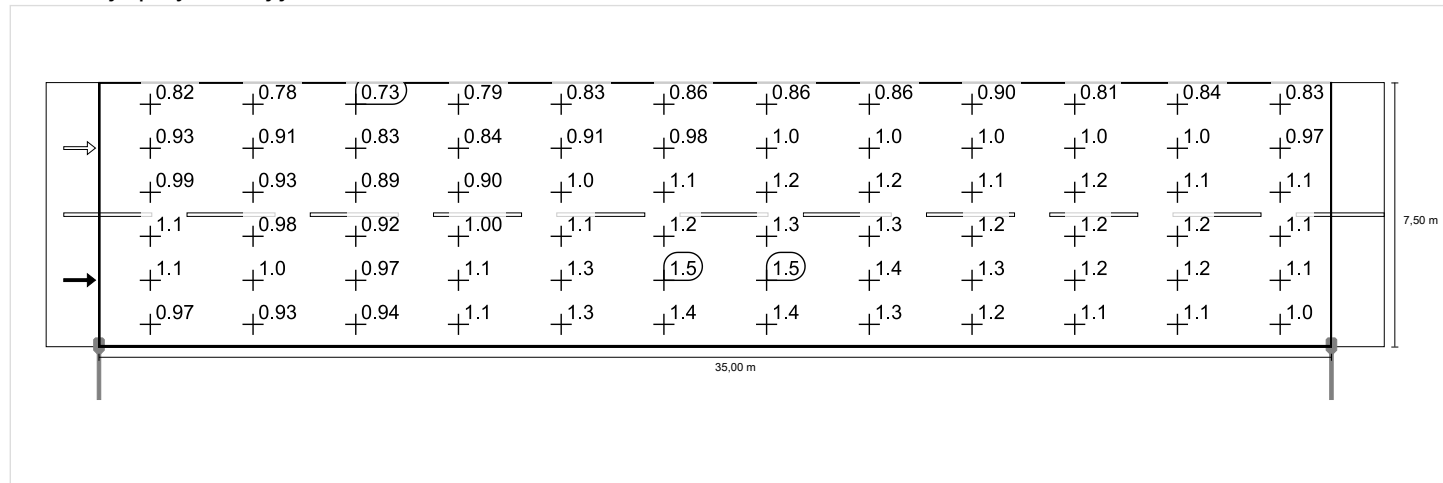
* instruktywnie, poza oceną

Poziome natężenie oświetlenia

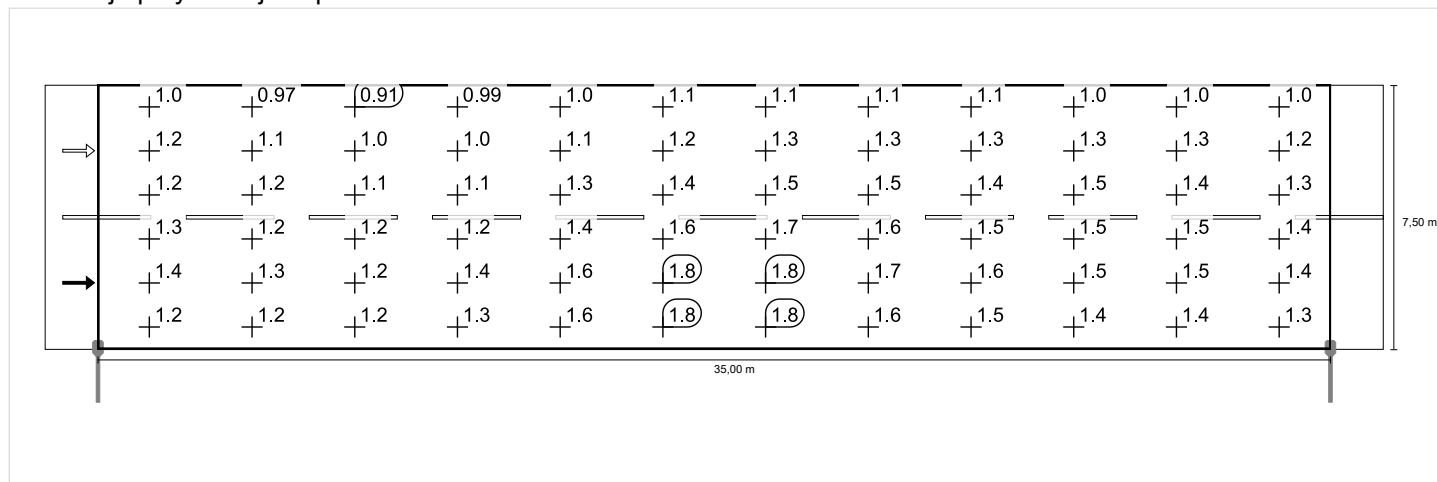


Obserwator 1

Luminacja przy suchej jezdni

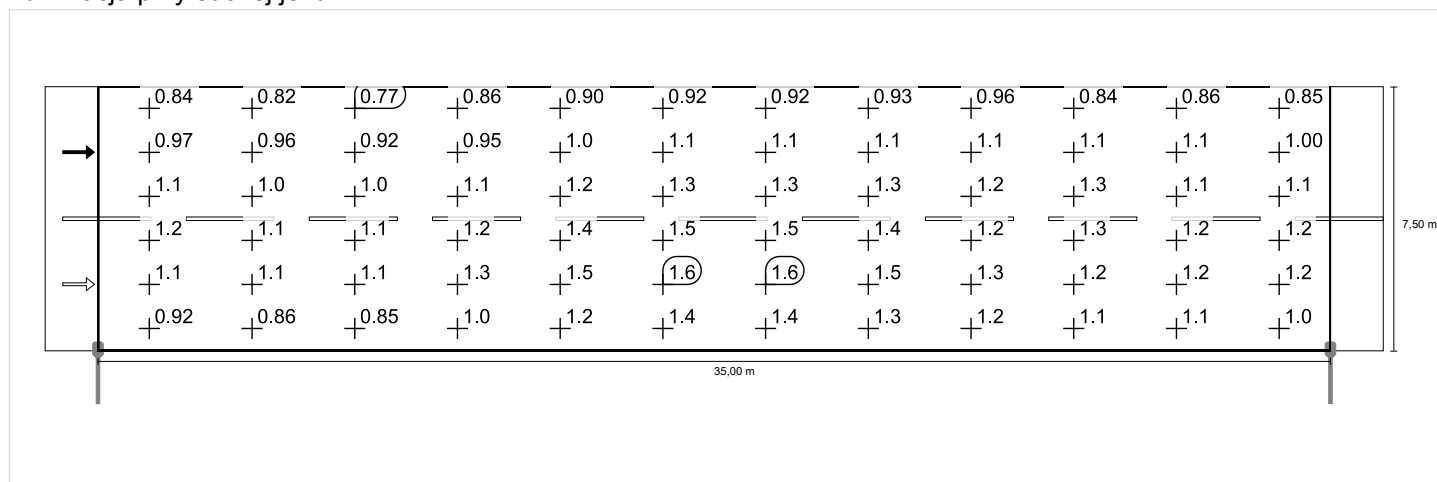


Luminacja przy nowej lampie

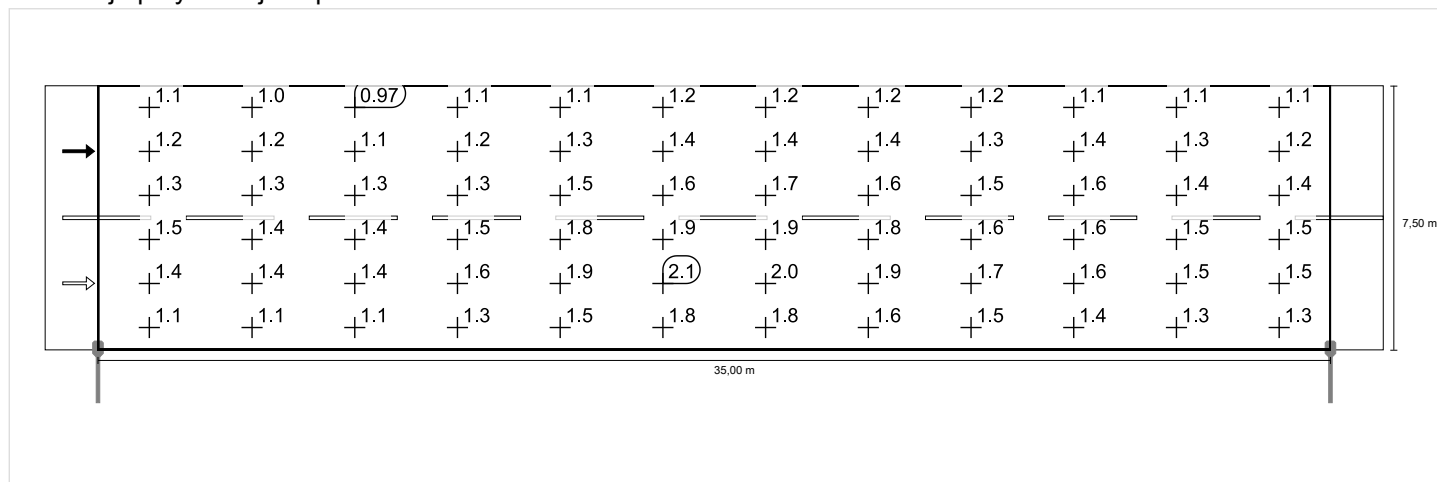


Obserwator 2

Luminacja przy suchej jezdni



Luminacja przy nowej lampie



KOSZTORYS INWESTORSKI WARIANT PODSTAWOWY 1

NAZWA INWESTYCJI : MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO GMINY LESZNO (Z UŻYCIEM OPRAW LED)
ADRES INWESTYCJI : TEREN GMINY LESZNO
INWESTOR : GMINA LESZNO
ADRES INWESTORA : 05-084 LESZNO, UL. WOJSKA POLSKIEGO 21
BRANŻA : ELEKTRYCZNA; KOD CPV 45.31.61.10-9
DATA OPRACOWANIA : 11.03.2013

Stawka roboczogodziny :

NARZUTY

Koszty pośrednie [Kp]	% R, S
Zysk [Z]	% R+Kp(R), S+Kp(S)
VAT [V]	% $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M, S+Kp(S)+Z(S))$

Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT	:	zł
Podatek VAT	:	zł
Ogółem wartość kosztorysowa robót	:	zł

Słownie:

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania
11.03.2013

Data zatwierdzenia

PRZEDMIAR

KOSZTORYS LED.KST

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
1		WYMIANA			
1	KNNR 9 d.1 1005-03	Demontaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku	kpl		
		1797	kpl	1797.000	
				RAZEM	1797.000
2	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy	szt.		
		20 W 133	szt.	133.000	
				RAZEM	133.000
3	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy	szt.		
		32 W 1398	szt.	1398.000	
				RAZEM	1398.000
4	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy	szt.		
		36 W 132	szt.	132.000	
				RAZEM	132.000
5	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy	szt.		
		50 W 92	szt.	92.000	
				RAZEM	92.000
6	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy	szt.		
		70 W 42	szt.	42.000	
				RAZEM	42.000
7	KNNR 9 d.1 1002-06	Demontaż wysięgników rurowych o ciężarze do 30 kg mocowanych na słupie lub ścianie	szt		
		168	szt	168.000	
				RAZEM	168.000
8	KNNR 5 d.1 1002-02	Montaż wysięgników rurowych o masie do 30 kg na słupie nad linią - wysięgnik	szt.		
		1,0x1,5x5st montowany do boku słupa nad linią. 168	szt.	168.000	
				RAZEM	168.000
9	KNR 5-10 d.1 0803-01	Zerowanie wysięgnika - analogia	kpl.		
		poz.8	kpl.	168.000	
				RAZEM	168.000
10	KNNR 5 d.1 1003-03	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłono- nowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 10 m	kpl.prz ew. kpl.prz ew.		
		poz.8		168.000	
				RAZEM	168.000
11	KNR 5-10 d.1 0803-01	Montaż z kosza podnośnika samochodowego bezpiecznikowego złącza oświet- leniowego BZO-01 z zaciskiem odgałęźnym typu SL 21.127 dla linii niskiego napięcia	kpl.		
		poz.8	kpl.	168.000	
				RAZEM	168.000

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
WYMIANA								
1	KNNR 9 1005-d.1 03	Demontaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku obmiar = 1797 kpl	kpl					
1*		-- R -- robocizna 1.552r-g/kpl	r-g	2788.9440				
2*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.13m-g/kpl	m-g	233.6100				
3*		samochód wieżowy z balkonem 0.5382m-g/kpl	m-g	967.1454				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
2	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 20 W obmiar = 133 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	95.7600				
2*		-- M -- oprawy kompletna LED 20W 1kpl/szt.	kpl	133.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	7.9800				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	54.5300				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
3	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 32 W obmiar = 1398 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	1006.5600				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 32W 1kpl/szt.	kpl	1398.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	83.8800				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	573.1800				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
4	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 36 W obmiar = 132 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	95.0400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 36W 1kpl/szt.	kpl	132.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
		-- S --						

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
4*		środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	7.9200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	54.1200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
5	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 50 W obmiar = 92 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	66.2400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 50W 1kpl/szt.	kpl	92.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	5.5200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	37.7200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
6	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 70 W obmiar = 42 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	30.2400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 70W 1kpl/szt.	kpl	42.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	2.5200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	17.2200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
7	KNNR 9 1002-d.1 06	Demontaż wysięgników rurowych o ciężarze do 30 kg mocowanych na słupie lub ścianie obmiar = 168 szt	szt					
1*		-- R -- robocizna 0.3r-g/szt	r-g	50.4000				
2*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.09m-g/szt	m-g	15.1200				
3*		samochód wieżowy z balkonem 0.36m-g/szt	m-g	60.4800				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
8	KNNR 5 1002-d.1 02	Montaż wysięgników rurowych o masie do 30 kg na słupie nad linią - wysięgnik 1,0x1,5x5st montowany do boku słupa nad linią. obmiar = 168 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.7r-g/szt.	r-g	117.6000				
		-- M --						

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
2*		wysięgnik 1,0x1,5x15st 1szt/szt.	szt	168.0000				
3*		Hak M16x180 2szt/szt.	szt	336.0000				
4*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
5*		-- S -- środek transportowy 0.11m-g/szt.	m-g	18.4800				
6*		podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.45m-g/szt.	m-g	75.6000				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
9 d.1	KNR 5-10 0803-01	Zerowanie wysięgnika - analogia obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.	kpl.					
1*		-- R -- robocizna 0.15*0.955=0.14325r-g/kpl.	r-g	24.0660				
2*		-- M -- śruby stalowe średniodokładne z łbem sześciokąt- nym z gwintem na części długości trzpienia z nakrętką i podkładkami M8 o dług.do 80 mm' 0.04kg/kpl.	kg	6.7200				
3*		przewód aluminiowy AsXSn 450/750V 1x25mm2 1m/kpl.	m	168.0000				
4*		zacisk Al/Al SL 37.1 1.02szt/kpl.	szt	171.3600				
5*		materiały pomocnicze 2%(od M)	%	2.0000				
6*		-- S -- samochód dostawczy 0.9 t 0.01m-g/kpl.	m-g	1.6800				
7*		podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.34m-g/kpl.	m-g	57.1200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
10 d.1	KNNR 5 1003- 03	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 10 m obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.przew.	kpl. prze w.					
1*		-- R -- robocizna 1.76r-g/kpl.przew.	r-g	295.6800				
2*		-- M -- przewód YDY 2x2,5mm2 5m/kpl.przew.	m	840.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.85m-g/kpl.przew.	m-g	142.8000				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
11 d.1	KNR 5-10 0803-01	Montaż z kosza podnośnika samochodowego bezpiecznikowego złącza oświetleniowego BZO-01 z zaciskiem odgałęźnym typu SL 21.127 dla linii niskiego napięcia obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.	kpl.					
1*		-- R -- robocizna 0.9*0.955=0.8595r-g/kpl.	r-g	144.3960				
		-- M --						

KOSZTORYS LED.KST

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
2*		Bezpiecznikowe złącze oświetleniowe BZO-01 1.00szt/kpl.	szt	168.0000				
3*		śruby stalowe średniokładne z łbem sześciokątnym z gwintem na części długości trzpienia z nakrętką i podkładkami M8 o dług.do 80 mm' 0.04kg/kpl.	kg	6.7200				
4*		Zacisk odgałęźny typu SL 21.127 1szt/kpl.	szt	168.0000				
5*		farba olejna do gruntowania przeciwrdzewna miniowa 80 % 0.01dm ³ /kpl.	dm ³	1.6800				
6*		materiały pomocnicze 2%(od M)	%	2.0000				
7*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.01m-g/kpl.	m-g	1.6800				
8*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.34/2=0.17m-g/kpl.	m-g	28.5600				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								

PODSUMOWANIE

WYMIANA

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp]				
RAZEM				
Zysk [Z]				
RAZEM				

OGÓLEM

Słownie:

PODSUMOWANIE

CAŁY KOSZTORYS

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp]				
RAZEM				
Zysk [Z]				
RAZEM				
VAT [V]				
RAZEM				

OGÓLEM

Słownie:

TABELA ELEMENTÓW SCALONYCH

KOSZTORYS LED.KST

Lp.	Nazwa	Robocizna	Materiały	Sprzęt	Kp	Z	RAZEM
	Kosztorys netto						
	VAT						
	Razem brutto						

Słownie:

TABELA WARTOŚCI ELEMENTÓW SCALONYCH

KOSZTORYS LED.KST

Lp.	Pozycje kosztorysowe	Nazwa	Uproszczone	Wartość zł	Jedn. miary	Ilość jedn.	Wskaźnik na jednostkę zł	Udział procentowy
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Kosztorys netto						
		VAT						
		Razem brutto						
Ogółem wartość kosztorysowa robót								
W tym:								
Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT								
Podatek VAT								

Słownie:

KOSZTORYS INWESTORSKI WARIANT Z SYSTEMEM REDUKCYJ- NYM

NAZWA INWESTYCJI : MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO GMINY LESZNO (Z UŻYCIEM OPRAW LED)
ADRES INWESTYCJI : TEREN GMINY LESZNO
INWESTOR : GMINA LESZNO
ADRES INWESTORA : 05-084 LESZNO, UL. WOJSKA POLSKIEGO 21
BRANŻA : ELEKTRYCZNA; KOD CPV 45.31.61.10-9

DATA OPRACOWANIA : 10.12.2020

Stawka roboczogodziny :

NARZUTY

Koszty pośrednie [Kp]	% R, S
Zysk [Z]	% R+Kp(R), S+Kp(S)
VAT [V]	% $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M, S+Kp(S)+Z(S))$

Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT	:	zł
Podatek VAT	:	zł
Ogółem wartość kosztorysowa robót	:	zł

Słownie:

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania
10.12.2020

Data zatwierdzenia

PRZEDMIAR

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
1		WYMIANA			
1	KNNR 9 d.1 1005-03	Demontaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku	kpl		
		1797	kpl	1797.000	
				RAZEM	1797.000
2	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 20 W	szt.		
		133	szt.	133.000	
				RAZEM	133.000
3	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 32 W	szt.		
		1398	szt.	1398.000	
				RAZEM	1398.000
4	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 36 W	szt.		
		132	szt.	132.000	
				RAZEM	132.000
5	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 50 W	szt.		
		92	szt.	92.000	
				RAZEM	92.000
6	KNNR 5 d.1 1004-02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 70 W	szt.		
		42	szt.	42.000	
				RAZEM	42.000
7	KNNR 9 d.1 1002-06	Demontaż wysięgników rurowych o ciężarze do 30 kg mocowanych na słupie lub ścianie	szt		
		168	szt	168.000	
				RAZEM	168.000
8	KNNR 5 d.1 1002-02	Montaż wysięgników rurowych o masie do 30 kg na słupie nad linią - wysięgnik 1,0x1,5x5st montowany do boku słupa nad linią.	szt.		
		168	szt.	168.000	
				RAZEM	168.000
9	KNR 5-10 d.1 0803-01	Zerowanie wysięgnika - analogia	kpl.		
		poz.8	kpl.	168.000	
				RAZEM	168.000
10	KNNR 5 d.1 1003-03	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 10 m	kpl.prz ew. kpl.prz ew.		
		poz.8		168.000	
				RAZEM	168.000
11	KNR 5-10 d.1 0803-01	Montaż z kosza podnośnika samochodowego bezpiecznikowego złącza oświetleniowego BZO-01 z zaciskiem odgałęźnym typu SL 21.127 dla linii niskiego napięcia	kpl.		
		poz.8	kpl.	168.000	
				RAZEM	168.000

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
1		WYMIANA						
1	KNNR 9 1005-d.1 03	Demontaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku obmiar = 1797 kpl	kpl					
1*		-- R -- robocizna 1.552r-g/kpl	r-g	2788.9440				
2*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.13m-g/kpl	m-g	233.6100				
3*		samochód wieżowy z balkonem 0.5382m-g/kpl	m-g	967.1454				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
2	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 20 W obmiar = 133 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	95.7600				
2*		-- M -- oprawy kompletna LED 20W z modulem redukcyjnym 1kpl/szt.	kpl	133.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	7.9800				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	54.5300				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
3	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 32 W obmiar = 1398 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	1006.5600				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 32W z modulem redukcyjnym 1kpl/szt.	kpl	1398.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	83.8800				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	573.1800				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
4	KNNR 5 1004-d.1 02	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 36 W obmiar = 132 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	95.0400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 36W z modulem redukcyjnym 1kpl/szt.	kpl	132.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	7.9200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	54.1200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
5 d.1 02	KNNR 5 1004-	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 50 W obmiar = 92 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	66.2400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 50W z modulem redukcyjnym 1kpl/szt.	kpl	92.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	5.5200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	37.7200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
6 d.1 02	KNNR 5 1004-	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa LED o mocy 70 W obmiar = 42 szt.	szt.					
1*		-- R -- robocizna 0.72r-g/szt.	r-g	30.2400				
2*		-- M -- oprawy kompletne LED 70W z modulem redukcyjnym 1kpl/szt.	kpl	42.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- środek transportowy 0.06m-g/szt.	m-g	2.5200				
5*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.41m-g/szt.	m-g	17.2200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
7 d.1 06	KNNR 9 1002-	Demontaż wysięgników rurowych o ciężarze do 30 kg mocowanych na słupie lub ścianie obmiar = 168 szt	szt					
1*		-- R -- robocizna 0.3r-g/szt	r-g	50.4000				
2*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.09m-g/szt	m-g	15.1200				
3*		samochód wieżowy z balkonem 0.36m-g/szt	m-g	60.4800				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
8 d.1 02	KNNR 5 1002-	Montaż wysięgników rurowych o masie do 30 kg na słupie nad linią - wysięgnik 1,0x1,5x5st montowany do boku słupa nad linią. obmiar = 168 szt.	szt.					
		-- R --						

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
1*		robocizna 0.7r-g/szt.	r-g	117.6000				
2*		-- M -- wysięgnik 1,0x1,5x15st 1szt/szt.	szt	168.0000				
3*		Hak M16x180 2szt/szt.	szt	336.0000				
4*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
5*		-- S -- środek transportowy 0.11m-g/szt.	m-g	18.4800				
6*		podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.45m-g/szt.	m-g	75.6000				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
9 d.1	KNR 5-10 0803-01	Zerowanie wysięgnika - analogia obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.	kpl.					
1*		-- R -- robocizna 0.15*0.955=0.14325r-g/kpl.	r-g	24.0660				
2*		-- M -- śruby stalowe średniokładne z łbem sześciokąt- nym z gwintem na części długości trzpienia z nakrętką i podkładkami M8 o dług.do 80 mm' 0.04kg/kpl.	kg	6.7200				
3*		przewód aluminiowy AsXSn 450/750V 1x25mm2 1m/kpl.	m	168.0000				
4*		zacisk Al/Al SL 37.1 1.02szt/kpl.	szt	171.3600				
5*		materiały pomocnicze 2%(od M)	%	2.0000				
6*		-- S -- samochód dostawczy 0.9 t 0.01m-g/kpl.	m-g	1.6800				
7*		podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.34m-g/kpl.	m-g	57.1200				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
10 d.1	KNNR 5 1003- 03	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 10 m obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.przew.	kpl. prze w.					
1*		-- R -- robocizna 1.76r-g/kpl.przew.	r-g	295.6800				
2*		-- M -- przewód YDY 2x2,5mm2 5m/kpl.przew.	m	840.0000				
3*		materiały pomocnicze 2.5%(od M)	%	2.5000				
4*		-- S -- podnośnik montażowy samochodowy hydrau- liczny 0.85m-g/kpl.przew.	m-g	142.8000				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								
11 d.1	KNR 5-10 0803-01	Montaż z kosza podnośnika samochodowego bezpiecznikowego złącza oświetleniowego BZO-01 z zaciskiem odgałęźnym typu SL 21.127 dla linii niskiego napięcia obmiar = poz.8 = 168.000 kpl.	kpl.					
		-- R --						

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

L p.	Podstawa	Opis	jm	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
1*		robocizna 0.9*0.955=0.8595r-g/kpl.	r-g	144.3960				
2*		-- M -- Bezpiecznikowe złącze oświetleniowe BZO-01 1.00szt/kpl.	szt	168.0000				
3*		śruby stalowe średniokładne z łbem sześciokątnym z gwintem na części długości trzpienia z nakrętką i podkładkami M8 o dług.do 80 mm' 0.04kg/kpl.	kg	6.7200				
4*		Zacisk odgałęźny typu SL 21.127 1szt/kpl.	szt	168.0000				
5*		farba olejna do gruntowania przeciwrdzewna miniowa 80 % 0.01dm³/kpl.	dm³	1.6800				
6*		materiały pomocnicze 2%(od M)	%	2.0000				
7*		-- S -- Samochód dostawczy do 0,9t 0.01m-g/kpl.	m-g	1.6800				
8*		podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 0.34/2=0.17m-g/kpl.	m-g	28.5600				
Razem koszty bezpośrednie:								
Jednostkowe koszty bezpośrednie:								

PODSUMOWANIE

WYMIANA

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp]				
RAZEM				
Zysk [Z]				
RAZEM				

OGÓLEM

Słownie:

PODSUMOWANIE

CAŁY KOSZTORYS

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp]				
RAZEM				
Zysk [Z]				
RAZEM				
VAT [V]				
RAZEM				

OGÓLEM

Słownie:

TABELA ELEMENTÓW SCALONYCH

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

Lp.	Nazwa	Robocizna	Materiały	Sprzęt	Kp	Z	RAZEM
	Kosztorys netto						
	VAT						
	Razem brutto						

Słownie:

TABELA WARTOŚCI ELEMENTÓW SCALONYCH

KOSZTORYS LED WERSJA 2.KST

Lp.	Pozycje kosztorysowe	Nazwa	Uproszczone	Wartość zł	Jedn. miary	Ilość jedn.	Wskaźnik na jednostkę zł	Udział procentowy
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Kosztorys netto						
		VAT						
		Razem brutto						
Ogółem wartość kosztorysowa robót								
W tym:								
Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT								
Podatek VAT								

Słownie: