

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

1. OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY

- a) „Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych-**Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych**” wydane jako rekomendacja Ministerstwa Infrastruktury, dostępne w zakładce wzorce i standardy na stronie internetowej www.infrastruktura.bip.gov.pl
- b) Norma PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz. Tablica 5.1
- c) Norma PN-EN 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia,
- d) Norma PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe. Załącznik B (informacyjny)
- e) Norma PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg Część 3 : Obliczenia parametrów oświetleniowych
- f) Norma N SEP - E- 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- g) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- h) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach,
- j) Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku z późniejszymi zmianami.
- k) **wszystkie urządzenia elektryczne muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej**
- l) **dla wszystkich urządzeń elektrycznych i wyrobów budowlanych należy przedstawić pełne karty katalogowe zawierające wszelkie informacje techniczne o produkcie a także właściwe deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające parametry oraz zgodność z obowiązującymi normami, wszystkie dokumenty w języku polskim**
- m) **słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty i inne elementy wykonane ze stali w tym również stalowe części słupów ozdobnych muszą być ocynkowane obustronnie.**

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem inwestycji do wykonania w ilości min. 3 egzemplarzy w formie drukowanej i 1 egz. w formie elektronicznej – PDF. projektu wykonawczego branży elektroenergetycznej i uzgodnienia w tut. Zarządzie w Wydziale Inżynierii Ruchu. Projekt ten powinien być sporządzony w oparciu o wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Projekt powinien zawierać m.in. uzgodnioną mapę do celów projektowych z naniesionym przebiegiem tras kablowych, dane obiektu oraz osób zaangażowanych w proces budowlany, opis techniczny instalacji, obliczenia, schemat ideowy, plany instalacji i zestawienie materiałów.

Obliczenia powinny obejmować:

- przewidywany bilans mocy z sieci elektroenergetycznej
- obciążenie wewnętrznych linii zasilających oraz poszczególnych obwodów
- dobór przekrojów przewodów i zabezpieczeń
- spadki napięć w obwodach
- skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej.

W projekcie należy umieścić obliczenia fotometryczne dla przejścia dla pieszych, stref oczekiwania oraz jezdni w obrębie przejścia. W przypadku zastosowania układu aktywnego np. poprzez zastosowanie czujników obecności, należy przedstawić obliczenia fotometryczne również dla oświetlenia w czasie redukcji strumienia. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być ogólnodostępne na stronie internetowej producenta opraw.

Projektant lub Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia lokalizacji urządzeń i przebiegu tras kablowych w terenowym zespole uzgadniania dokumentacji (ZUDP) albo uzyskać akceptację Geodety Powiatowego.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

3. ZASADY OGÓLNE

- a) Oświetlenie należy zaprojektować jako dedykowane, z zastosowaniem lamp asymetrycznych
- b) Zaleca się projektowanie układu aktywnego, z wykorzystaniem czujników obecności pieszego w strefie oczekiwania oraz czujnika zmierzchowego
- c) Wszystkie ziemne linie kablowe muszą zostać zaprojektowane w rurach osłonowych
- d) W miejscach kolizji z infrastrukturą podziemną i przy przepustach projektować linie w rurach sztywnych typu DVK
- e) Przewierty, przepychy pod drogami wykonywać na głębokości min. 1,2 [m] z zastosowaniem rur osłonowych sztywnych z polietylenu HDPE typu SRS
- f) Słupy oraz oprawy oświetleniowe powinny być umieszczone poza skrajnią drogi, zlokalizowane poza chodnikiem oraz w sposób nie powodujący zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i nie ograniczając widoczności
- g) W miejscach, w których fundament słupa, z uwagi na warunki terenowe musi zostać zlokalizowany w chodniku należy go obniżyć tak aby szpilki i stopa słupa znajdowały się pod brukiem
- h) Wystające nakrętki lub śruby mocujące stopę słupa do fundamentu powinny ze względów bezpieczeństwa zostać zasłonięte całościowo osłoną lub maskownicą
- i) Bez względu na układ sieci zasilającej należy zaprojektować uziemienie każdego słupa
- j) W sytuacjach, w których zaprojektowana lokalizacja słupów ogranicza widoczność oznakowania pionowego należy wykonać dodatkowo projekt organizacji ruchu, przedłożyć do opinii Komendanta Wojewódzkiego Policji w Krakowie, a następnie do zatwierdzenia w tut. Zarządzie
- k) Na etapie projektowym, zapewnić taki układ sterowania zestawem obu opraw by ich załączenie odbywało się jednocześnie
- l) Do projektu powinna być dołączona informacja inwestora, czy po zakończeniu realizacji i sporządzeniu dokumentacji odbiorowej układ doświetlenia przejścia zostanie przekazany protokołem PT do tutejszego Zarządu jako urządzenie BRD.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

4. POZIOM I CECHY OŚWIETLENIA

Oświetlenie należy zaplanować biorąc pod uwagę poziome natężenie oświetlenia na powierzchni przejścia dla pieszych oraz pionowe natężenie oświetlenia na płaszczyźnie w osi przejścia, zwróconej w kierunku ruchu dla pasów właściwych dla danego kierunku ruchu, dodatkowo rozszerzonej o strefę oczekiwania na chodniku.

Do projektu należy dołączyć szczegółowe obliczenia fotometryczne wykonane w ogólnodostępnym programie do kalkulacji oświetlenia.

Gęstości siatek obliczeniowych dla wszystkich obliczanych powierzchni przyjąć nie mniejsze niż 0,5m x 0,5m.

- a) **Poziome natężenie oświetlenia** przyjąć zgodne z Tablicą 5.1 - Ogólne strefy ruchu w miejscach pracy na zewnątrz, z normy PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz, tj:

Nr ref.	Typ strefy, zadania lub czynności	Em [lx]	U ₀	GR _L	R _a
5.1.4	Przejścia dla pieszych, zawracanie pojazdów, punkty załadunku i rozładunku pojazdów	50	0,40	50	20

Gdzie:

Em – średnie natężenie oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia),

U₀ – równomierność oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia),

GR_L – granica oceny olśnienia (wskazano dopuszczalną wartość maksymalną),

R_a – wskaźnik oddawania barw (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia).

- b) Układ należy zaprojektować, aby **natężenie oświetlenia mierzone w płaszczyźnie pionowej było równe lub wyższe niż w płaszczyźnie poziomej**– wytworzenie kontrastu dodatniego.

Powierzchnię obliczeniową przyjmować w osi przejścia, o długości równej długości przejścia i o wysokości 1,5m.

Obliczenia oświetlenia na płaszczyźnie pionowej należy wykonać dla każdego kierunku ruchu.

Równomierność ogólną oświetlenia w płaszczyźnie pionowej wymaga się przyjąć $\geq 0,20$

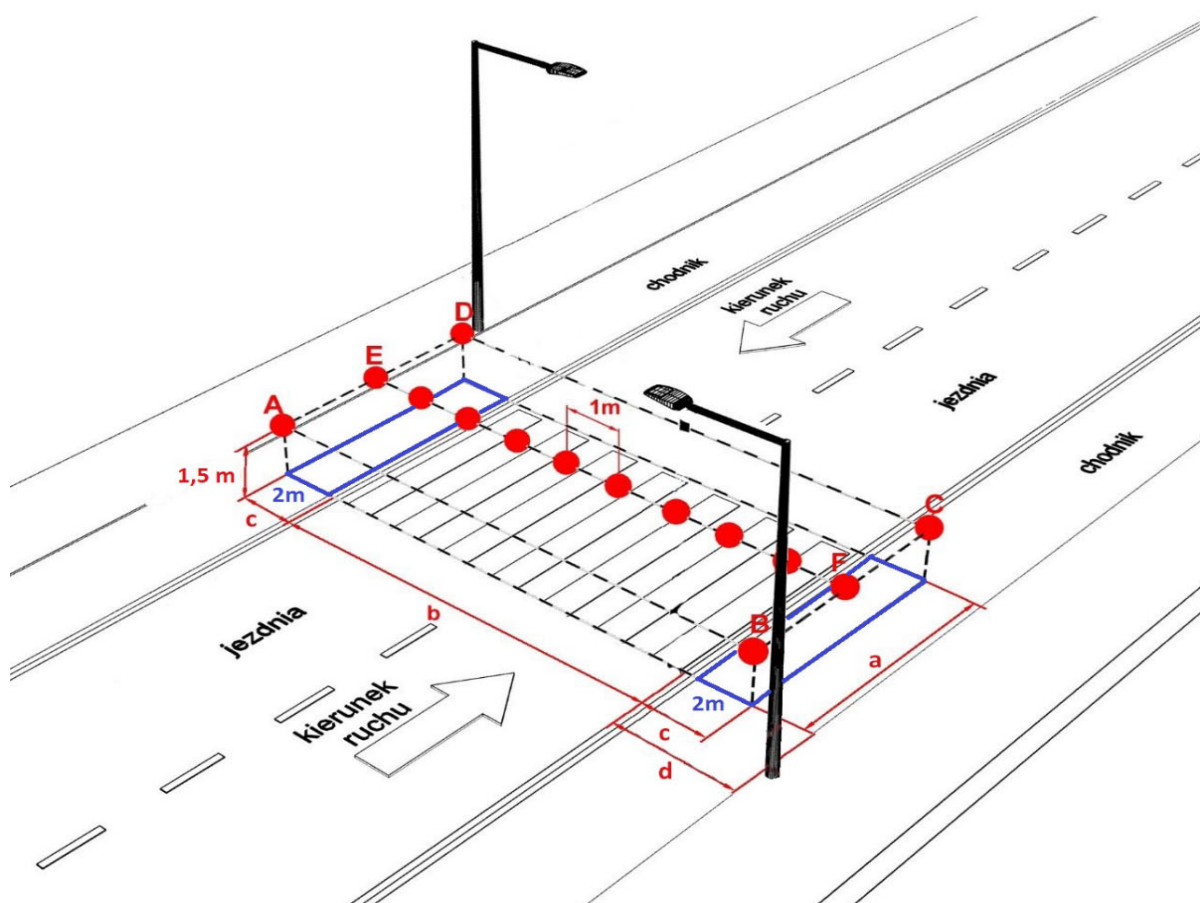
Przeliczenie poziomu luminancji jezdni na natężenie oświetlenie przyjąć zgodnie z Tablicą 3 Normy PN-EN 13201-1.

- c) Strefy przy końcach przejść przez drogę, gdzie piesi oczekują na przejście (tzw. **strefa oczekiwania**) należy oświetlić. zgodnie z normą PN-EN 12464-2:2008

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

Płaszczyznę strefy oczekiwania przyjmować o długości równej szerokości przejścia i szerokości równej minimum 2m.

Proponuje się przyjęcie płaszczyzn obliczeniowych zgodnie z rysunkiem .



WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

- d) W celu dodatkowego wyróżnienia strefy przejścia dla pieszych, zaleca się **wytworzenie kontrastu barwy światła**, tj. zastosowana temperatura barwowa źródeł światła w oprawach oświetlenia przejść dla pieszych powinna być odmienna od temperatury barwowej źródeł światła opraw oświetlenia ulicznego, np.:
 - przy oświetleniu ulicznym wykorzystującym sodowe źródła światła, dla przejścia dla pieszych zastosować należy źródła LED o barwie światła neutralnej-białej 4000 K lub chłodno-białej 5700 K
 - przy oświetleniu ulicznym wykorzystującym źródła światła LED o barwie światła neutralnej-białej 4000 K dla przejścia dla pieszych zastosować należy źródła LED o barwie chłodno-białej (ok. 5700 K) lub ciepło-białej (ok. 3000 K).
- f) Ograniczenie emisji wiązki świetlnej oprawy w kierunkach niepożądanych $UWLR = 0\%$.
- g) Nie dopuszcza się rotacji opraw względem osi wysięgnika

5. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

- a) Dla potrzeb zasilania oświetlenia, należy wykonać **podłączenie do sieci elektroenergetycznej nN, poprzez osobny układy pomiarowy**
- b) W szczególnych warunkach(rozpatrywanych indywidualnie) dopuszcza się podłączenie do istniejącej sieci oświetlenia ulicznego pod warunkiem pozyskania stosownej deklaracji pisemnej od władz Gminy o pokrywaniu kosztów energii i zapewnieniu ciągłości zasilania układu doświetlenia przejścia (**oświetlenie nie może być wyłączane w nocy**)
- c) W przypadku projektowania układów doświetlających wykorzystujących odnawialne źródła energii **bezwzględnie należy wykonać zasilanie rezerwowe wykorzystujące sieć elektroenergetyczną**

6. PARAMETRY KONSTRUKCYJNE I FOTOMETRYCZNE OPRAW OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH WYKONANYCH W TECHNOLOGII LED

- a) Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać podwójnie asymetryczny rozsył światła – w płaszczyznach C0 – C180 oraz C90-C270, dedykowany do oświetlenia przejść dla pieszych. Układ optyczny powinien być dostępny w dwóch wersjach: prawostronnej oraz lewostronnej
- b) Oprawa powinna być wyposażona w zasilacz programowalny z interfejsem DALI, z możliwością płynnej regulacji natężenia oświetlenia w zakresie 10-100 %
- c) Źródła LED winny być dostępne w różnych zakresach temperatur barwowych: ok. 3000 K (barwa ciepło biała), ok. 4000 K (barwa neutralna biała) i ok. 5700 K (barwa chłodno biała), dobierane w zależności od oświetlenia ulicznego.
- d) Utrzymanie wartości strumienia świetlnego nie mniej niż 80% po okresie 100.000 godzin świecenia.
- e) Obudowa oprawy wykonana z odlewu aluminium, klosz oprawy ze szkła hartowanego; dopuszcza się klosz z poliwęglanu dla opraw stylizowanych; współczynnik odporności oprawy na uderzenia minimum IK08.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

- f) Oprawa malowana proszkowo; możliwość wykonania oprawy w dowolnym kolorze z palety barw RAL lub AKZO
- g) Efektywność świetlna oprawy musi być większa niż 110 lm/W (efektywność całkowita z uwzględnieniem strat w układzie optycznym)
- h) Zapewnienie możliwości regulacji kąta nachylenia oprawy względem jezdni w przypadku montażu oprawy na słupie lub wysięgniku dla opraw typu drogowego.
- i) Szczelność komory optycznej oprawy minimum IP66; szczelność komory osprzętu dla opraw typu drogowego minimum IP66, dla opraw dekoracyjnych/stylizowanych IP54.
- j) Znamionowe napięcie zasilające oprawy: 230V / 50Hz.
- k) I lub II klasa ochronności przeciwporażeniowej
- l) Ochrona przeciwprzepięciowa w oprawie minimum 10kV.
- m) Oprawa wyposażona w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu.
- n) Minimalny zakres temperatur pracy: $-35^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$.

7. PARAMETRY SŁUPÓW

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym.

- a) Wysokość słupów: w zakresie 5 -6,5 m
- b) Długość wysięgnika dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa.
- c) Minimalna wymagana grubość ścianki słupów metalowych – 4 milimetry
- d) Stosować słupy o przekroju okrągłym, stożkowe.
- e) Możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm² – oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączy kablowych.
- f) Wyposażenie we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń.
- g) Zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych.
- h) Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- i) Wszystkie słupy i maszty metalowe muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych.
- j) Słupy ozdobne żeliwne i odlewane muszą posiadać wewnątrz w dolnej części rurę stalową dla wzmocnienia i zapobiegnięcia gwałtownemu upadkowi słupa w przypadku jego złamania.
- k) Metalowe drzwiczki i pokrywy wnęk kablowych słupów muszą być wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego.
- l) Słupy stalowe przeznaczone do montażu na fundamencie prefabrykowanym muszą przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru (na oprawę i wysięgnik) dla występującej lokalnie strefy wiatrowej.
- m) Stosować wysięgniki o długości oraz kącie nachylenia względem jezdni zgodne z dokumentacją projektową oraz obliczeniami fotometrycznymi.
- n) Wysięgniki mocowane wierzchołkowo lub bocznie - dostosowane do oprawy i typu słupa oświetleniowego.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH
ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

8. SCHEMAT ROZMIESZCZENIA SŁUPÓW Z OPRAWAMI OŚWIETLENIOWYMI

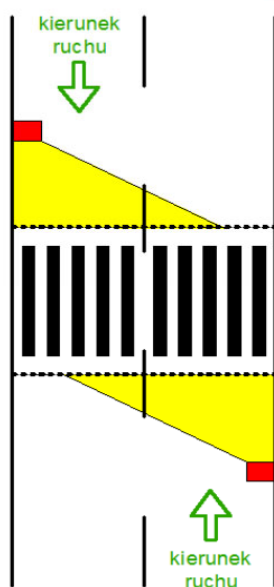
Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 1,0 m - od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami,
- 2) 0,5 m - od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski,
- 3) 1,0 m - od lica krawężnika na drodze klasy GP,
- 4) 0,5 m - od lica krawężnika na drodze klasy G i drogach niższych klas,

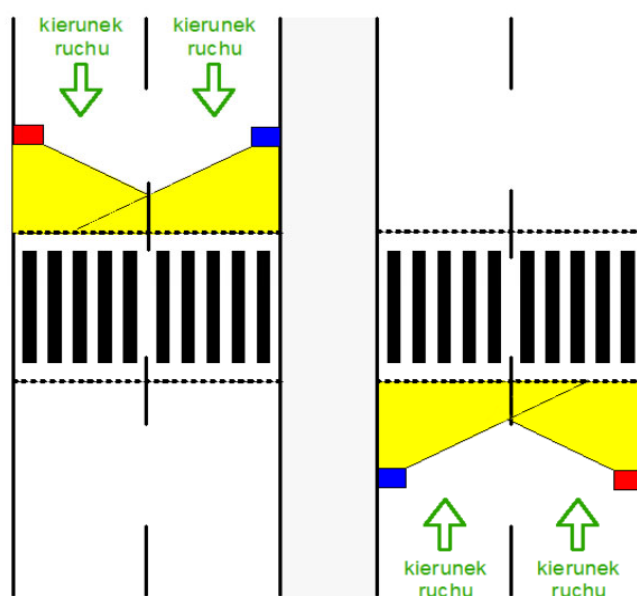
Wysokość skrajni drogi, powinna być, nie mniejsza niż:

- 1) 4,70 m - nad drogą klasy GP;
- 2) 4,60 m - nad drogą klasy G lub Z;
- 3) 4,50 m - nad drogą klasy L lub D.

Słupy z oprawami oświetleniowymi powinny być usytuowane przed przejściem dla pieszych. Przy zastosowaniu układu optycznego PRAWOSTRONNEGO, słupy powinny być zlokalizowane z prawej strony patrząc od strony jadącego pojazdu. Schematy rozmieszczenia słupów pokazano na rysunkach 2.1 i 2.2.



Rys.2.1.Droga jednojezdniowa, układ
prawostronny



Rys.2.2.Droga dwujezdniowa, układ prawo i
lewostronny

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH
ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KRAKOWIE

9. OŚWIETLENIE STREFY PRZEJŚCIOWEJ

Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, 100 m przed i za przejściem dla pieszych należy wykonać strefy oświetlenia przejściowego spełniające poniższe wymagania:

50m przed i za przejściem dla pieszych

Parametr	Wartość
Luminancja drogi (wartość średnia) ME2	$L \geq 1,5 \text{ [cd/m}^2\text{]}$
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,4$
Równomierność wzdłużna	$U_l \geq 0,7$
Przyrost wartości progowej kontrastu	$TI \leq 10 \text{ [%]}$
Współczynnik otoczenia	$SR \geq 0,5$

100m przed i za przejściem dla pieszych

Parametr	Wartość
Luminancja drogi (wartość średnia) ME6	$L \geq 0,3 \text{ [cd/m}^2\text{]}$
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,35$
Równomierność wzdłużna	$U_l \geq 0,4$
Przyrost wartości progowej kontrastu	$TI \leq 15 \text{ [%]}$