



I. Tytuł procedury

PROJEKTOWANIE OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

II. 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.**

III. Dokumenty od wnioskodawcy

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.

IV. 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 lub zegara astronomicznego,
- 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 HDPE typu DVK,
- e) przewierty, przepychy pod drogami wykonywać na głębokości min. 1,2m 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 maskownicami,
- i) bez względu na układ sieci zasilającej należy zaprojektować uziemienie każdego słupa,
- j) wymagany jest montaż oznakowania pionowego D-6 lub D-6 i T-27 bezpośrednio na słupie (w odległości od 0 do 0,5m od linii P-10),
- k) należy wykonać projekt organizacji ruchu uwzględniający zmiany w oznakowaniu oraz przedłożyć do opinii Komendanta Wojewódzkiego Policji w Krakowie, a następnie do zatwierdzenia w tut. Zarządzie,
- l) na etapie projektowym, zapewnić taki układ sterowania zestawem obu opraw by ich załączenie odbywało się jednocześnie,
- m) 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.

V. Poziom i cechy oświetlenia

Dla wszystkich dróg wojewódzkich oraz w obrębie tarcz ich skrzyżowań należy projektować układy doświetlające przejścia dla pieszych **w klasie PC2**. 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	E_m [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:

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

U_0 – równomierność oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia),

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

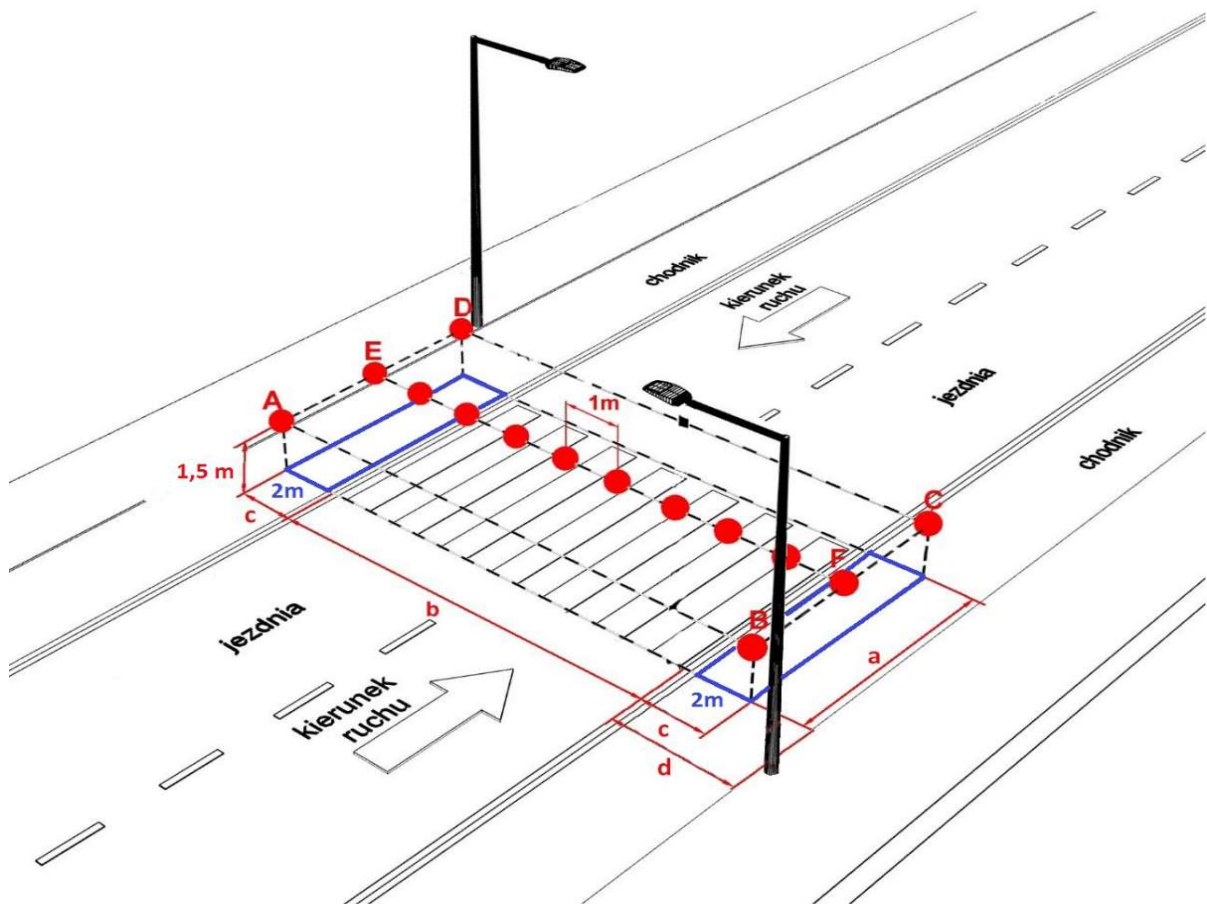
R_a – wskaźnik oddawania barw (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia).

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. zgodne z normą PN-EN 12464-2:2008.

Płaszczyznę strefy oczekiwania przyjmować o długości równej szerokości przejścia i szerokości równej minimum 2m.
Proponuje się przyjęcie płaszczyzn obliczeniowych zgodnie z rysunkiem.



d) W celu dodatkowego wyróżnienia strefy przejścia dla pieszych, zaleca się **wytworzenie kontrastu barwy światła**, tj. zastosowana temperatura barwowa źródeł światła w oprawach doświetlenia 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).

e) Ograniczenie emisji wiązki świetlnej oprawy w kierunkach niepożądanych $UWLR = 0\%$.

f) Nie dopuszcza się rotacji opraw względem osi wysięgnika.

VI. Opis działania aktywnego układu sterowania

Układem ma sterować czujnik zmierzchowy (alternatywnie zegar astronomiczny z czujnikiem zmierzchowym) umieszczony w słupie, oprawie lub szafie sterującej. Sygnał z czujnika (spadek natężenia oświetlenia na zewnątrz) ma powodować pojawienie się napięcia sterującego i zadziałanie układu doświetlenia. W tym stanie obie oprawy muszą zaświecić z mocą o 50% niższą od mocy maksymalnej (wartość bazowa). Wykrycie pieszego przez zewnętrzny czujnik ruchu (z detektorem podczerwieni i detektorem mikrofalowym do stosowania na zewnątrz) wzbudza układ aktywny, powodując natychmiastowy wzrost natężenia światła do mocy maksymalnej. Ponowny spadek natężenia do wartości bazowej nastąpić musi po upływie programowalnego czasu, dobranego indywidualnie do każdego przejścia z uwzględnieniem bezpiecznej prędkości ewakuacji pieszego.'

VII. 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 (doświetlenie nie może być wyłączane w porze od zmierzchu do świtu)**,
- c) w przypadku projektowania układów doświetlających wykorzystujących odnawialne źródła energii bezwzględnie należy wykonać zasilanie rezerwowe wykorzystujące sieć elektroenergetyczną.

VIII. 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 kontrastowo 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,

- 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: $-35^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$.

IX. Parametry słupów

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- a) wysokość słupów **5 - 6 m** (wysokość zawieszenia oprawy: 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 35mm² – oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek 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.

X. Schemat rozmieszczenia słupów z oprawami oświetleniowymi

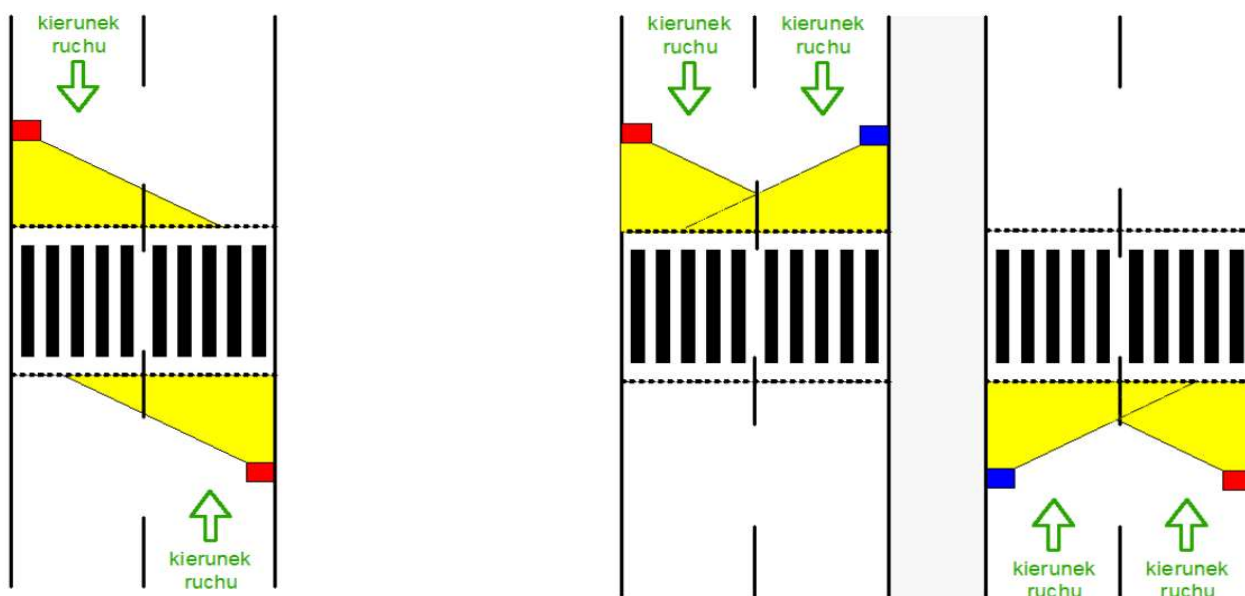
Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

- 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.



XI. 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 zaprojektować strefy oświetlenia przejściowego spełniającego poniższe wymagania:

50m przed i za przejściem dla pieszych

Parametr	Wartość
Luminancja drogi (wartość średnia) ME2	$L \geq 1,5$ [cd/m ²]
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,4$
Równomierność wzdluzna	$U_1 \geq 0,7$
Przyrost wartości progowej kontrastu	$TI \leq 10$ [%]
Współczynnik otoczenia	$SR \geq 0,5$

100m przed i za przejściem dla pieszych

Parametr	Wartość
Luminancja drogi (wartość średnia) ME6	$L \geq 0,3$ [cd/m ²]
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,35$
Równomierność wzdluzna	$U_1 \geq 0,4$
Przyrost wartości progowej kontrastu	$TI \leq 15$ [%]

Szczegółowe informacje, dotyczące spraw związanych z zarządzaniem ruchem na drogach wojewódzkich w województwie małopolskim udzielane są w Zarządzie Dróg Wojewódzkich w Krakowie, Wydział Inżynierii Ruchu pod numerem telefonu: (12) 44-65-700 (wewnętrzny: 864).
