

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

## 1. OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY

- a) Norma PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz. Tablica 5.1,
  - b) Norma PN-EN 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia,
  - c) Norma PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe. Załącznik B (informacyjny),
  - d) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
  - e) 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,
  - f) 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,
  - g) Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
- **wszystkie urządzenia elektryczne muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,**
  - **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,**
  - **słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty i inne elementy wykonane ze stali w tym również stalowe części słupów ozdobnych muszą być ocynkowane obustronnie.**

## 2. 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 DIALux.

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

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

- a) **Poziome natężenie oświetlenia** przyjąć zgodnie 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 <sub>0</sub>	GR <sub>L</sub>	R <sub>a</sub>
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),

U<sub>0</sub> – równomierność oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia),

GR<sub>L</sub> – granica oceny olśnienia (wskazano dopuszczalną wartość maksymalną),

R<sub>a</sub> – wskaźnik oddawania barw (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia).

- b) Zaleca się, aby **natężenie oświetlenia mierzone w płaszczyźnie pionowej** było znacznie wyższe niż poziomej natężenie oświetlenia drogowego na jezdni – 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  $\geq 0,20$  (stosunek wartości minimalnej do wartości średniej)

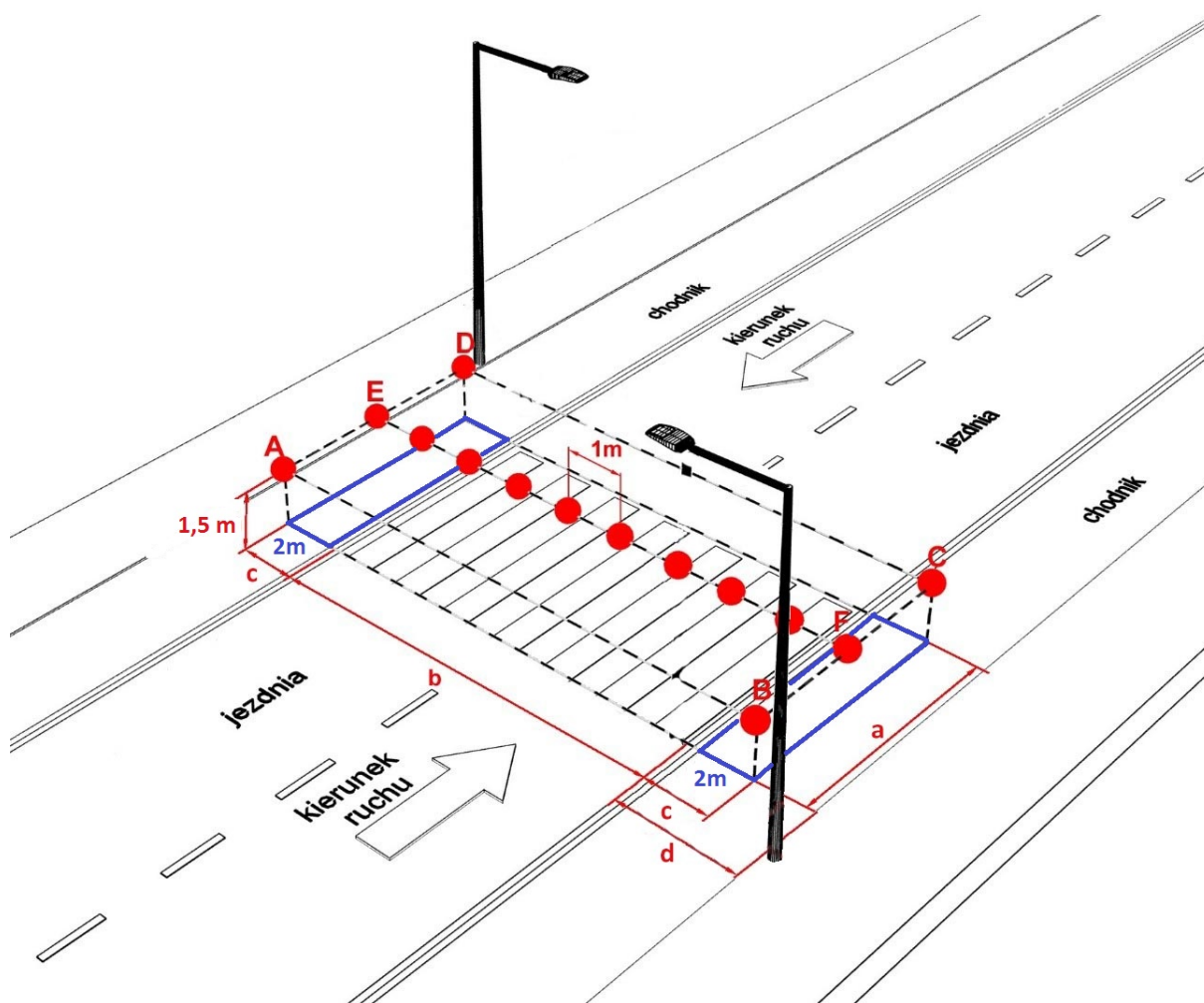
Przeliczenie poziomu luminancji jezdni na natężenie oświetlenie przyjąć zgodnie z Tablicą 3 Normy PN-EN 13201-1.

- 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 (Tablica 5.1).

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

Proponuje się przyjęcie płaszczyzn obliczeniowych zgodnie z rysunkiem 1.1.

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



Rys.1.1. Rozmieszczenie płaszczyzn obliczeniowych, kolorem niebieskim oznaczono strefę oczekiwania

- 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 (ok. 4000K) lub chłodno-białej (ok. 5700K),
  - przy oświetleniu ulicznym wykorzystującym źródła światła LED o barwie światła neutralnej-białej (ok. 4000K) lub chłodno-białej (ok. 5700K), dla przejścia dla pieszych zastosować należy źródła LED o barwie ciepło-białej (ok. 3000K).
- f) Ograniczenie emisji wiązki świetlnej oprawy w kierunkach niepożądanych  $UWLR = 0\%$ .
- e) Nie dopuszcza się rotacji opraw względem osi wysięgnika; wartość rotacji musi wynosić  $0^\circ$ .

### 3. SCHEMAT ROZMIESZCZENIA SŁUPÓW Z OPRAWAMI OŚWIETLENIOWYMI

Słupy oświetleniowe powinny być tak usytuowane, aby nie powodowały zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i nie ograniczały widoczności. Słupy oświetleniowe oraz oprawy oświetleniowe powinny być umieszczone poza skrajnią drogi oraz zlokalizowane poza chodnikiem.

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

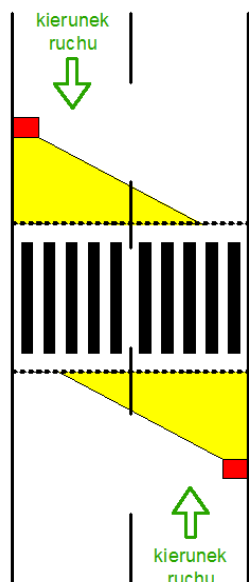
Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

- 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,

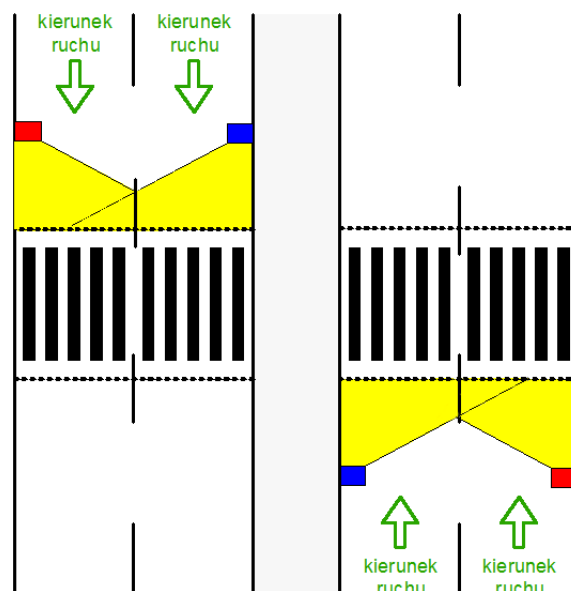
Wysokość skrajni drogi, powinna być, nie mniejsza niż:

- 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

#### 4. PARAMETRY SŁUPÓW

Wymagania stawiane słupom i masztom oświetleniowym.

- Zalecana wysokość słupów:  $h \geq 5\text{m}$ .
- Długość wysięgnika dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa.
- Minimalna wymagana grubość ścianki słupów metalowych – 4 milimetry.
- Stosować słupy o przekroju okrągłym, stożkowe.
- Możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do  $35\text{ mm}^2$  – oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek kablowych.
- Wyposażenie we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń.

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

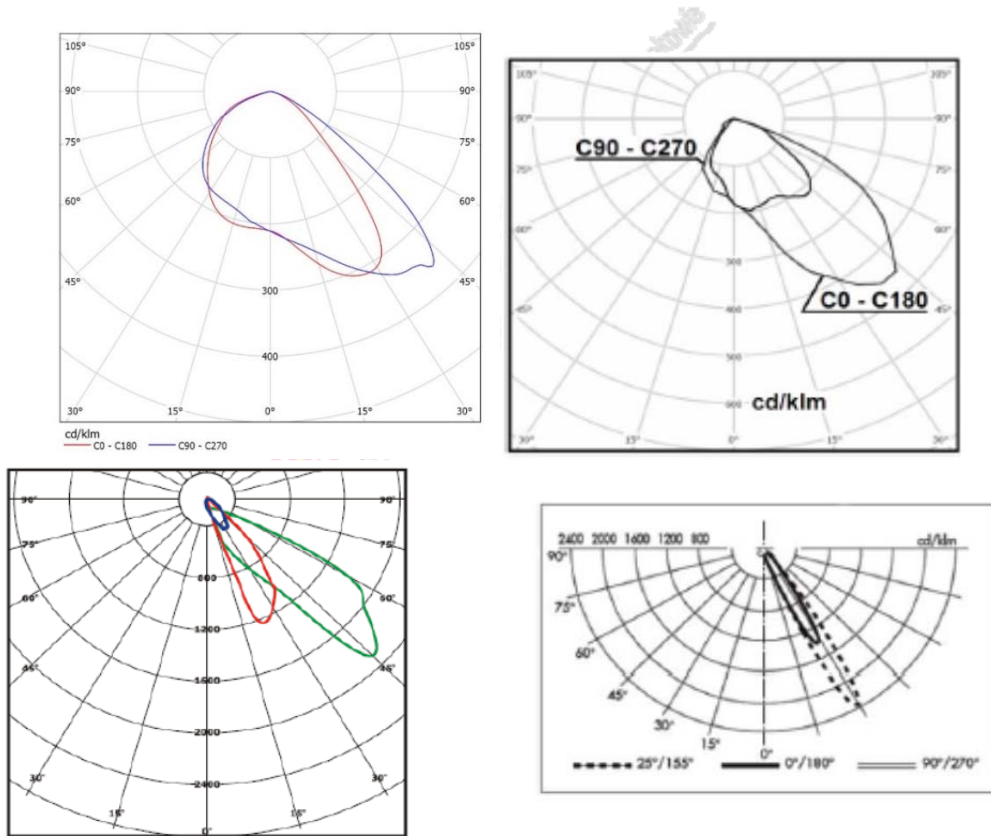
- g) Zabezpieczenie wnętrza przed dostępem osób postronnych.
- h) Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- i) Wszystkie słupy i maszty metalowe muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych.
- j) 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 wnętrza 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.

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

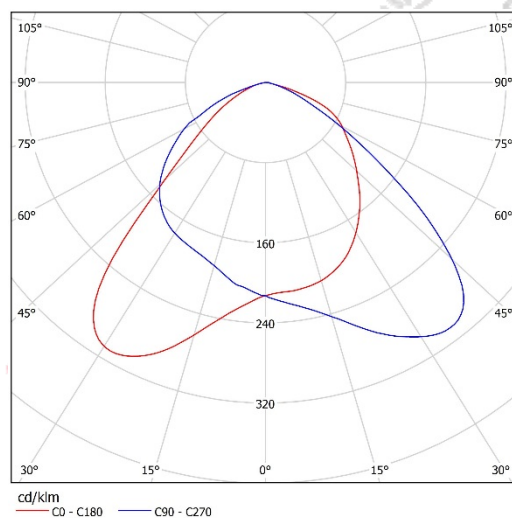
- a) Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać podwójnie asymetryczny rozsył światła – w płaszczyznach C0 – C180 oraz C90-C270, dedykowany do oświetlenia przejść dla pieszych. Układ optyczny powinien być dostępny w dwóch wersjach: prawostronnej oraz lewostronnej.
- b) Bryła fotometryczna winna być kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED; każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- c) Źródła LED winny być dostępne w różnych zakresach temperatur barwowych: ok. 3000K (barwa ciepło biała), ok. 4000K (barwa neutralna biała) i ok. 5700K (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 odlewania 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) Elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku tj. śruby, podkładki, wykonane są ze stali nierdzewnej
- 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.

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

- l) Ochrona przeciwprzepięciowa w oprawie minimum 10kV.
- m) Oprawa wyposażona w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu.
- n) Minimalny zakres temperatur pracy:  $-35^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$ .
- o) Zapewnić dostępność danych fotometrycznych oprawy, pozwalających na wykonanie obliczeń parametrów oświetleniowych w programie komputerowym.



Rys.2.1. Przykładowe rozsyły światła dla układu optycznego prawostronnego



Rys.2.2. Przykładowy rozsył światła dla układu optycznego lewostronnego

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

### 6. 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 spełniającego poniższe wymagania:

#### *50m przed i za przejściem dla pieszych*

Parametr	Wartość
Luminancja drogi (wartość średnia) ME2	$L \geq 1,5$ [cd/m <sup>2</sup> ]
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,4$
Równomierność wzdłużna	$U_1 \geq 0,7$
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 <sup>2</sup> ]
Równomierność ogólna	$U_0 \geq 0,35$
Równomierność wzdłużna	$U_1 \geq 0,4$
Przyrost wartości progowej kontrastu	$TI \leq 15$ [%]

### 7. ZASILANIE OŚWIETLENIA

Dla potrzeb zasilania oświetlenia, należy wykonać **podłączenie do sieci elektroenergetycznej nN, poprzez osobne układy pomiarowe** dla opraw oświetlających przejście dla pieszych oraz dla opraw zainstalowanych w strefie przejściowej.

O warunki przyłączeniowe należy wystąpić do właściwego Zakładu Energetycznego.

Opracowali:  
Tadeusz Bujak  
Jakub Piszczek