



**Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Krakowie**

**WYTYCZNE WYKONANIA DEDYKOWANEGO
OŚWIETLENIA BEZ BUDOWY STREF
PRZEJŚCIOWYCH NA ISTNIEJĄCYCH
PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH
ZLOKALIZOWANYCH w/c DRÓG
KRAJOWYCH MAŁOPOLSKI**

ZATWIERDZIŁ:

Z-ca Dyrektora Oddziału

mgr inż. Agnieszka Wachowska

Kraków, 2022

WYTYCZNE OGÓLNE

Wyznaczone przejście dla pieszych powinno charakteryzować się dobrą widocznością i postrzegalnością w różnych warunkach atmosferycznych i porach doby, w związku z powyższym należy stosować ich sztuczne oświetlenie. Stosowane standardy oświetlenia przejść dla pieszych wymagają oświetlenia pieszego wchodzącego na jezdnię lub znajdującego się na pasie ruchu poprzez oprawy oświetleniowe o asymetrycznych rozsyłach strumienia świetlnego, umieszczonych w odpowiedniej konfiguracji przed przejściem dla pieszych zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów.

Przejścia dla pieszych powinny być tak oświetlone, aby kierowca miał możliwość obserwacji sytuacji drogowej i oczekującego na przejście lub poruszającego się po przejściu pieszego. Pieszy natomiast ma mieć możliwość obserwacji otoczenia przejścia dla pieszych i zbliżających się do niego pojazdów. Zapewnienie powyższej widoczności pieszy – pojazd, pojazd – pieszy przy warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza jest kluczowe przy zapewnieniu należytego poziomu bezpieczeństwa ruchu.

Celem zapewnienia powyższego efektu należy przejście dla pieszych doposażyć w urządzenia oświetleniowe, które zapewniają kontrast luminacji postaci pieszego oraz tła za pieszym, przy jednoczesnym zapewnieniu, że żaden z użytkowników nie będzie oślepiany przez źródła światła. Zaleca się doprowadzić do dodatniego kontrastu luminacji, czyli takiego, gdzie luminacja postaci pieszego jest dodatnia względem tła (czyli jezdni) w odległości ok. 50 m za pieszym. Jednym ze sposobów na uzyskanie takiego efektu jest instalacja dodatkowych (poza oświetleniem ulicznym) opraw oświetleniowych o asymetrycznych rozsyłach strumienia świetlnego.

Lokalizacja projektowanych słupów oświetlenia dedykowanego ma wynikać z obliczeń fotometrycznych oraz przepisów dotyczących zachowania minimalnej skrajni drogowej. Przy lokalizacji słupów należy mieć na uwadze konieczność zapewnienia należytej postrzegalności istniejących znaków D-6. W przypadku gdy projektowane słupy przysłaniają istniejące znaki D-6 należy przewidzieć przełożenie znaków bezpośrednio na słupy z zachowaniem odległości przewidzianych w Rozporządzeniu 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*.

Mając na uwadze cel zadania jakim jest poprawa bezpieczeństwa pieszych w warunkach ograniczonej widoczności, oświetlenie przejść dla pieszych po zmroku winno działać w sposób ciągły.

1. POZIOM I CECHY OŚWIETLENIA

Doświetlenie należy planować uwzględniając 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.

a) Poziomy natężenia oświetlenia uzyskiwane na poszczególnych płaszczyznach, tj. płaszczyźnie poziomej i pionowej przejścia, oraz płaszczyźnie poziomej w strefie oczekiwania na chodniku należy dostosować do warunków oświetleniowych na drodze, na której znajduje się przejście, zgodnie z tabelą:

	E_m [lx]	U_o
Przejście na drodze nieoświetlonej		
Płaszczyzna pozioma przejścia *	50*	0,40*
Płaszczyzna pozioma w strefie oczekiwania	30	0,30
Płaszczyzna pionowa przejścia	25	0,20
Przejście na drodze o niskim poziomie oświetlenia ($L_{sr} < 0,75 \text{ cd/m}^2$, $E_{sr} < 10 \text{ lx}$)		
Płaszczyzna pozioma przejścia	75	0,40
Płaszczyzna pozioma w strefie oczekiwania	45	0,30
Płaszczyzna pionowa przejścia	35	0,20
Przejście na drodze o wysokim poziomie oświetlenia ($L_{sr} > 0,75 \text{ cd/m}^2$, $E_{sr} > 10 \text{ lx}$)		
Płaszczyzna pozioma przejścia	100	0,40
Płaszczyzna pozioma w strefie oczekiwania	60	0,30
Płaszczyzna pionowa przejścia	50	0,20

* poziom oświetlenia na przejściu wg. PN-EN 12464-2

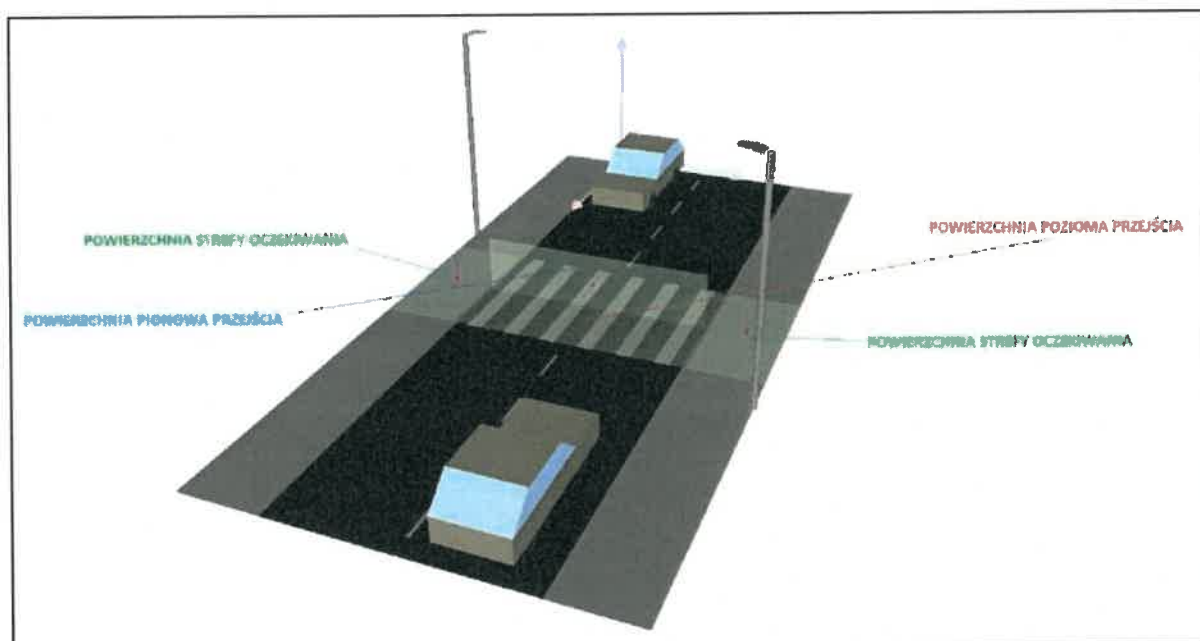
gdzie:

E_m - średnie natężenie oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia)

U_o - równomierność oświetlenia (wskazano wartość minimalną do osiągnięcia)

L_{sr} - luminancja średnia

- Należy przyjmować płaszczyzny obliczeniowe zgodnie z rysunkiem 1.1.
- Powierzchnię obliczeniową dla płaszczyzny pionowej przejścia należy przyjmować w osi przejścia, o długości równej długości przejścia i o wysokości 1,5 m.
- Powierzchnię obliczeniową dla płaszczyzny w strefie oczekiwania na chodniku należy przyjmować o długości minimum 1,0 m i szerokości równej szerokości przejścia.
- Gęstości siatek obliczeniowych dla wszystkich obliczanych powierzchni należy przyjąć nie mniejsze niż 0,5 m x 0,5 m.
- Do projektu należy dołączyć szczegółowe obliczenia fotometryczne wykonane w ogólnodostępnym programie do kalkulacji oświetlenia, np. *DIALux*.



Rys. 1.1. Rozmieszczenie płaszczyzn obliczeniowych

- b) W celu dodatkowego wyróżnienia strefy przejścia dla pieszych, należy **wytworzyć kontrast 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).
- c) Ograniczenie emisji wiązki świetlnej oprawy wysyłanej ku górze (ULOR) zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) NR 245/2009.
- d) Nie dopuszcza się rotacji opraw względem osi wysięgnika; wartość rotacji musi wynosić 0°.

2. ROZMIESZCZENIE SŁUPÓW Z OPRAWAMI OŚWIETLENIOWYMI

Słupy oświetleniowe powinny być tak usytuowane, aby nie powodowały zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i nie ograniczały widoczności. Słupy oraz oprawy oświetleniowe powinny być umieszczone poza skrajnią drogi oraz poza chodnikiem. Wyjątkowo dopuszcza się lokalizację słupów w chodniku, pod następującymi warunkami:

- pozostawienia użytkowej szerokości dla ruchu pieszych nie mniejszej niż 1,5 m.,
- umiejscowienia przy zewnętrznej krawędzi (obrzeżu) chodnika.

Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

- 1,0 m - od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami,
- 0,5 m - od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski,
- 1,0 m - od lica krawężnika na drodze klasy GP
- 0,5 m - od lica krawężnika na drodze klasy G.

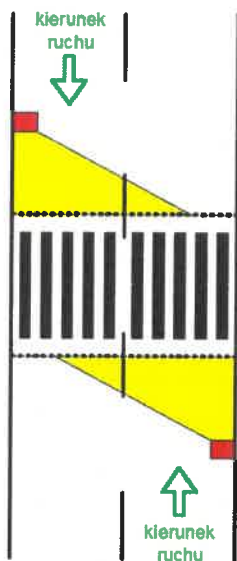
Słupy nie mogą być lokalizowane w sposób utrudniający lub ograniczający ruch pieszych, dlatego preferowane jest ustawianie ich poza chodnikiem.

Wysokość skrajni drogi, powinna być, nie mniejsza niż:

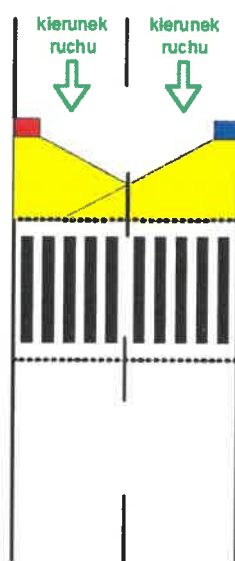
- 4,70 m - nad drogą klasy GP;
- 4,60 m - nad drogą klasy G.

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., a schemat usytuowania lamp na rys. 2.3.

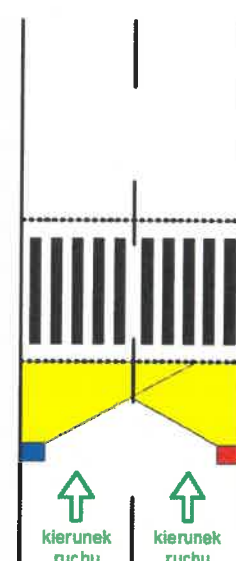
Słupy oświetlenia dedykowanego nie mogą przysłaniać istniejących znaków pionowych D-6.

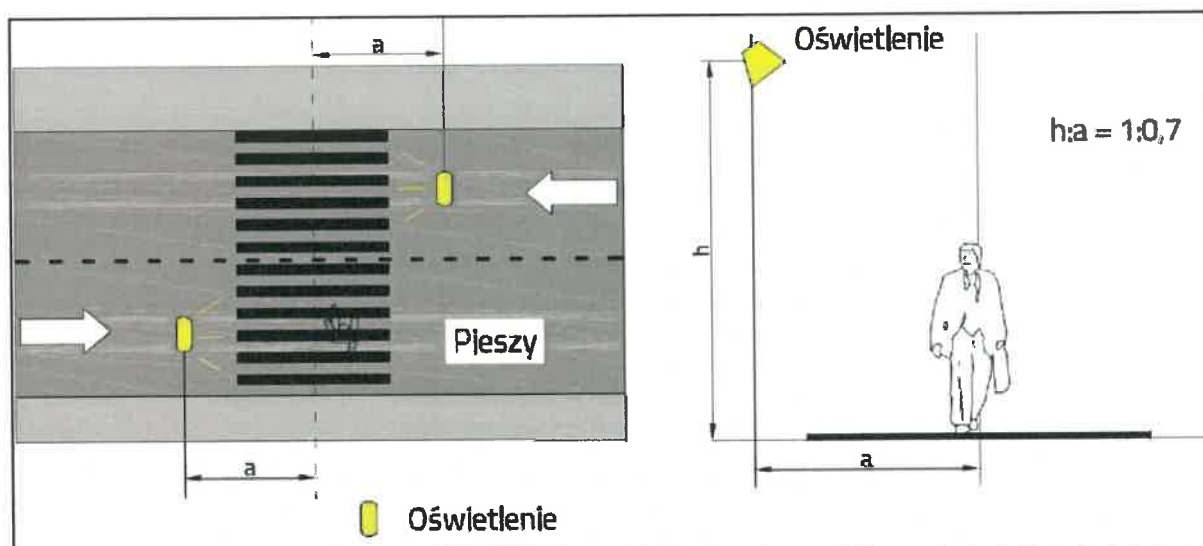


Rys. 2.1. Droga jednojezdniowa, układ prawostronny



Rys. 2.2. Droga dwujezdniowa, układ prawo i lewostronny





Rys. 2.3. Zasady oświetlania przejść dla pieszych
 (Źródło: „Ochrona pieszych - Podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego” - KRBRD 2015)

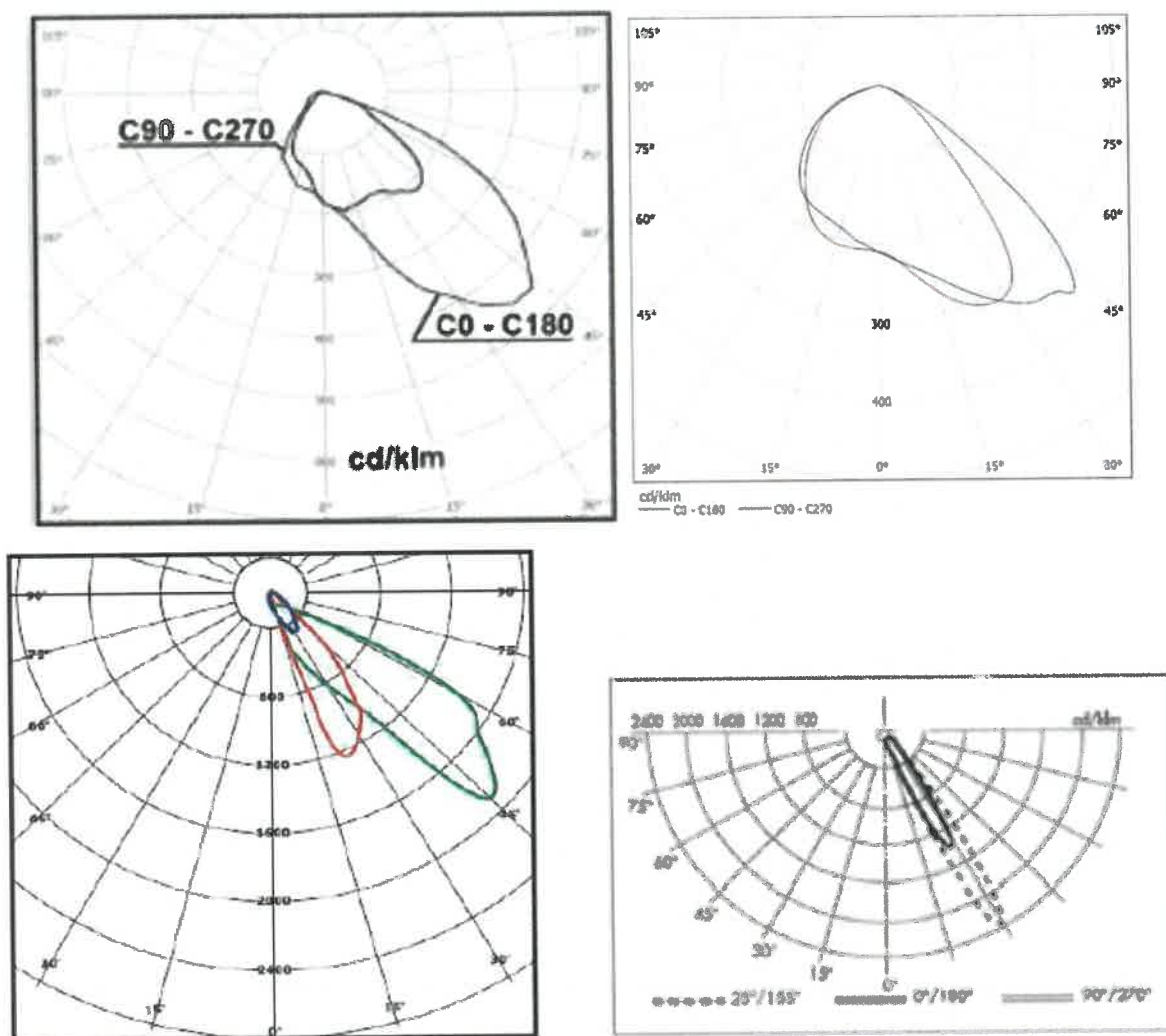
3. PARAMETRY SŁUPÓW

Wymagania stawiane słupom i masztom oświetleniowym:

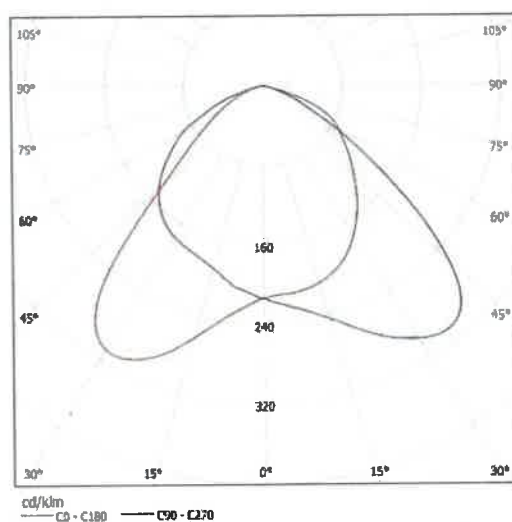
- 1) Materiały powinny odpowiadać co do jakości wymaganiom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane, ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych oraz wymaganiom określonym w STWiORB oraz wymaganiom dokumentacji projektowej.
- 2) Zalecana wysokość słupów: $h > 5\text{m}$.
- 3) Długość wysięgnika musi być dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa.
- 4) Minimalna wymagana grubość ścianki słupów metalowych - 4 milimetry.
- 5) Winny mieć możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm^2 - oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek kablowych.
- 6) Muszą być wyposażone we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń.
- 7) Wnęki muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.
- 8) Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- 9) Wszystkie słupy i maszty muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych.
- 10) Metalowe drzwiczki i pokrywy wnęk kablowych słupów muszą być wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego.
- 11) Słupy 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.
- 12) Należy stosować wysięgniki o długości oraz kącie nachylenia względem jezdni zgodne z dokumentacją projektową oraz obliczeniami fotometrycznymi.
- 13) Wysięgniki mocowane wierzchołkowo lub bocznie - muszą być dostosowane do oprawy i typu słupa oświetleniowego.

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

- 1) 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.
- 2) Bryła fotometryczna ma być kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED; każda z soczewek matrycy ma emitować taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy ma być sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- 3) zakres temperatur barwowych źródła LED powinien być zależny od istniejącego oświetlenia ulicznego (pkt 1.b): ok. 3000K (barwa ciepło-biała), ok. 4000K (barwa neutralna-biała) i ok. 5700K (barwa chłodno-biała).
- 4) Należy utrzymać wartości strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 80% po okresie 100.000 godzin świecenia, zgodnie z IES LM-80-TM-21.
- 5) Obudowa oprawy ma być wykonana z odlewu aluminium, klosz oprawy ze szkła hartowanego; dopuszcza się klosz z poliwęglanu dla opraw stylizowanych; współczynnik odporności oprawy na uderzenia minimum IK08.
- 6) Oprawa ma być malowana proszkowo; możliwość wykonania oprawy w dowolnym kolorze z palety barw RAL lub AKZO.
- 7) Elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku tj. śruby, podkładki, mają być wykonane ze stali nierdzewnej
- 8) Należy zapewnić możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy względem jezdni w przypadku montażu oprawy na słupie lub wysięgniku dla opraw typu drogowego.
- 9) Szczelność komory optycznej oprawy powinna wynosić minimum IP66; szczelność komory osprzętu dla opraw typu drogowego minimum IP66, a dla opraw dekoracyjnych/stylizowanych IP54.
- 10) Znamionowe napięcie zasilające oprawy: 230V / 50Hz.
- 11) I lub II klasa ochrony przeciwporażeniowej, wg. projektu elektrycznego.
- 12) Ochrona przeciwprzepięciowa w oprawie minimum 10kV.
- 13) Oprawa wyposażona w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu.
- 14) Minimalny zakres temperatur pracy: $-35^{\circ}\text{C} < T_o < +35^{\circ}\text{C}$.
- 15) Dostępność danych fotometrycznych oprawy pozwalających na wykonanie obliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnodostępnym programie komputerowym.
- 16) Przykładowe rozsyły światłości dla układów optycznych przedstawiono na rys. 4.1. i 4.2.



Rys. 4.1. Przykładowe rozsyły światłości dla układu optycznego prawostronnego



Rys. 4.2. Przykładowy rozsył światłości dla układu optycznego lewostronnego

5. ZAKRES PRAC PROJEKTOWYCH

Dokumentacja projektowa swoim zakresem winna obejmować:

- 1) **Projekt Techniczny** doświetlenia przejścia dla pieszych, ze szczególnym uwzględnieniem obliczeń fotometrycznych wraz z uzgodnieniem przez zarządcę drogi.
- 2) **Projekt Stałej Organizacji Ruchu** wraz z uzyskaniem wymaganych opinii tj. Komendy Wojewódzkiej Policji w Krakowie oraz opinii zarządców drogi i ruchu drogi włączającej się do drogi krajowej oraz zatwierdzenia przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie.
- 3) **Projekt Czasowej Organizacji Ruchu**, którego wykonanie – zgodnie z zawartym porozumieniem – leży po stronie zarządcy drogi tj. Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie zostanie udostępniony przed przystąpieniem do robót przez właściwy terytorialnie Rejon Dróg GDDKiA.

6. POZOSTAŁE WYMAGANIA

- Wszystkie urządzenia muszą być oznakowane znakiem 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.

7. OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY

- [1] Ustawa *Prawo energetyczne*
- [2] Ustawa *Prawo Budowlane*
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- [4] PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz. Tablica 5.1.
- [5] PN-EN 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia.
- [6] PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe. Załącznik B (informacyjny).
- [7] PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- [8] PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- [9] PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- [10] N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [11] N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami

niepełnoizolowanymi.

- [12] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [13] PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- [14] PN-EN 60598-2-3 Oprawy oświetleniowe-Część2-3. Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- [15] PN-EN 40-1 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje.
- [16] PN-EN 40-2 Słupy oświetleniowe. Część 2. Wymagania ogólne i wymiary.
- [17] PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania.
- [18] PN-EN 40-6 Słupy oświetleniowe. Część 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe - wymagania.
- [19] PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [20] 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* (tekst jednolity – Dz. U. z 2019 r. Poz. 2311 z późn. Zm.).
- [21] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (tekst jednolity - Dz.U. z 2017 r. Poz. 784)