

Zarządzenie Nr²⁶2023
Dyrektora Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie
z dnia^{20.03} 2023 r.

w sprawie ogólnych warunków technicznych dla projektowania / budowy / remontu oświetlenia ulicznego stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin

Na podstawie § 4 ust. 1 pkt 4 Statutu Jednostki Budżetowej pn. „Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego” w Szczecinie, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr XIII/303/11 Rady Miasta Szczecin z dnia 21 listopada 2011 r. w sprawie likwidacji samorządowego zakładu budżetowego pn. „Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego” w celu utworzenia jednostki budżetowej pn. „Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego” ze zm., **zarządza się, co następuje:**

§ 1. W Zarządzie Dróg i Transportu Miejskiego wprowadza się do stosowania podczas projektowania / budowy / remontu oświetlenia ulicznego, stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin, następujące ogólne warunki techniczne:

- 1) nowoprojektowane oświetlenie uliczne należy zaprojektować zasilając je z nowoprojektowanej szafki (nowoprojektowanych szaf) oświetlenia ulicznego wyprowadzając z szaf nowy obwód (nowe obwody) w pożądanym kierunku oraz tak aby długości przedmiotowych obwodów nie przekraczały 800 mb. Na zasilenie nowoprojektowanej szafy (nowoprojektowanych szaf) należy uzyskać warunki techniczne przyłączenia do sieci od OSD (Enea Operator sp. z o.o.). Występując o warunki o przyłączenie do sieci do OSD należy przyjmować moc przyłączeniową na podstawie obliczeń z uwzględnieniem prądu rozruchowego lub zastosowania układu SOFSTART lecz nie mniejszą niż 16A oraz nie większą niż 63A zabezpieczenia przedlicznikowego w układzie 1- lub 3-fazowym.
uwaga: w przypadku rozbudowy istniejącej infrastruktury oświetleniowej stanowiącej własność Gminy Miasto Szczecin należy wykonać bilans mocy w zakresie możliwości jej rozbudowy,
- 2) projektowane oświetlenie należy powiązać kablami kaskadowymi z istniejącym oświetleniem. W przypadku gdy istniejące oświetlenie nie stanowi własności Gminy Miasto Szczecin, należy uzgodnić możliwości realizacji w/w warunku z właścicielem oświetlenia,
- 3) projektowane oświetlenie należy powiązać z istniejącym oświetleniem znajdującym się w bezpośredniej lokalizacji realizowanej inwestycji. W przypadku gdy istniejące oświetlenie nie stanowi własności Gminy Miasto Szczecin należy uzgodnić możliwości realizacji w/w warunku z właścicielem oświetlenia,
- 4) instalację oświetleniową należy projektować jako 3-fazową,
- 5) oświetlenie uliczne należy projektować / budować / remontować zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami przy zachowaniu „Wymagań dotyczących sieci oświetlenia ulicznego- własność Gmina Miasto szczecin” stanowiącymi integralną część w/w warunków technicznych określonych w załączniku nr 1 do zarządzenia,
- 6) do oświetlenia należy stosować oprawy LED – zgodnie z „Wytycznymi Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w zakresie stosowania opraw LED” określonymi w załączniku nr 2 do zarządzenia,
- 7) do oświetlenia przejść dla pieszych przy zastosowaniu naświetlaczy asymetrycznych należy stosować wytyczne techniczne określone w załączniku nr 2 i oraz „Wytyczne techniczne doświetlenia przejść dla pieszych na terenie Gminy Miasto Szczecin” stanowiących załącznik nr 3 do zarządzenia,
- 8) system ochrony przeciwporażeniowej wg obowiązujących przepisów,

- 9) przy projektowaniu oświetlenia należy uwzględnić dojazd samochodem celem wykonania w sposób zgodny z przepisami BHP czynności konserwacji i bieżącego utrzymania oświetlenia ulicznego,
- 10) do realizacji zadania można przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz uzyskaniu stosowanych decyzji administracyjnych,
- 11) w przypadku gdy na obszarze objętym projektem / przebudową / remontem oświetlenia znajdują się sieci / instalacje oświetlenia ulicznego nie stanowiące własności Gminy Miasto Szczecin należy wystąpić o warunki techniczne dla likwidacji / przebudowy do właściciela w/w sieci / instalacji / urządzeń,
- 12) w przypadku konieczności zabudowy elementów instalacji oświetleniowej na gruntach prywatnych (tylko w przypadkach koniecznych, uzasadnionych technicznie) warunkiem jest ustanowienie na rzecz Gminy Miasto Szczecin – Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie służebności gruntowej polegającej na nieodpłatnym umieszczeniu elementów instalacji oświetleniowej i zapewnieniu dostępu do sieci elektroenergetycznej w celu prowadzenia konserwacji i usuwaniu awarii,
- 13) zabrania się wprowadzania do słupów i szaf oświetleniowych instalacji elektrycznych obcych zasilanych z odrębnego punktu przyłączenia,
- 14) warunkiem włączenia projektowanego / przebudowanego / remontowanego oświetlenia ulicznego do sieci oświetlenia ulicznego jest przekazanie dla Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego 2 egzemplarzy oraz dla firmy prowadzącej konserwację i bieżące utrzymanie oświetlenia ulicznego 1 egzemplarza kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z protokołami z badań instalacji elektrycznej obiektu,
- 15) ważność warunków technicznych upływa z dniem upływu ważności dokumentacji projektowej. Aktualizacja dokumentacji, wymaga aktualizacji warunków technicznych,
- 16) wszystkie odstępstwa od w/w ogólnych warunków technicznych wymagają odrębnego uzgodnienia z Zarządem Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie.

§ 2. Traci moc Zarządzenie Nr 16/2019 Dyrektora Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie z dnia 19.03.2019 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych dla projektowania / budowy / remontu oświetlenia ulicznego stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin.

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

DYREKTOR
Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego
Krzysztof Miler

Otrzymują:
wszystkie komórki organizacyjne

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SIECI OŚWIETLENIA ULICZNEGO - WŁASNOŚĆ GMINA MIASTO SZCZECIN

I. Dokumentacja projektowa

1. Dokumentacja projektowa obejmująca oświetlenie uliczne powinna zawierać:
 - 1) warunki techniczne dla projektowania / budowy / remontu oświetlenia ulicznego wraz z załącznikami,
 - 2) warunki techniczne o przyłączenie do sieci jeżeli są one niezbędne do realizacji zadania,
 - 3) obliczenia techniczne (bilans mocy, dobór zabezpieczeń, przekrojów kabli, obliczenia spadków napięć, sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń wg obowiązujących przepisów),
 - 4) oświetlenie należy projektować w oparciu o wymagania normy PN-EN 13201-2:2016,
 - 5) dobór klasy oświetleniowej dla projektowanego oświetlenia,
 - 6) obliczenia fotometryczne wykonane w ogólnodostępnym programie komputerowym Dialux, DialuxEvo ver. 8.1 (lub nowsza) dla przykładowej oprawy oświetleniowej celem potwierdzenia spełnienia wymagań w zakresie przyjętej klasy oświetleniowej. W/w oprawa winna spełniać również wymagania techniczne określone w załącznikach nr 2 i 3 do przedmiotowych warunków technicznych,
 - 7) w obliczeniach fotometrycznych (w programie Dialux) nie dopuszczać się przyjmowanie współczynnika utrzymania/konserwacji o wartości większej niż 0.8,
 - 8) do dokumentacji projektowej należy dołączyć wynikowy plik obliczeń fotometrycznych (.evo) z krzywą rozsyłu przyjętej oprawy,
 - 9) zestawienie podstawowych materiałów przyjętych dla realizacji zadania,
 - 10) projekt zagospodarowania terenu,
 - 11) kompletny schemat ideowy / jednokreskowy zasilania wraz z widokiem elewacji szafy oświetleniowej,
 - 12) niezbędne uzgodnienia techniczne dla realizacji zadania (np. uzgodnienia w zakresie lokalizacji przyłącza energetycznego, demontażu (likwidacji) istniejącego oświetlenia, likwidacji kolizji, protokół z uzgodnienia narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci i uzbrojenia terenu - zalecany do uzyskania po wstępnym uzgodnieniu dokumentacji projektowej).

II. Słupy oświetleniowe

2. Słupy stalowe ocynkowane o grubości ścianki min. 4mm, stożkowe z trwałym oznaczeniem typu i roku produkcji posadowione bezpośrednio w gruncie (średnica wierzchołka 60mm, dla słupów parkowych 48mm). Słupy powinny posiadać:
 - 1) certyfikat bezpieczeństwa CE,
 - 2) spełniać wymagania określone dla stalowych słupów oświetleniowych zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 40-5:2004,
 - 3) słupy powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z normą EN ISO 1461,
 - 4) posiadać deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.
3. Na obiektach inżynierskich słupy mocować na wspornikach do gzymsów obiektu.
4. Dopuszcza się montaż oświetlenia ulicznego na słupach trakcyjno-oświetleniowych przy zachowaniu średnicy wierzchołkowej montażu oprawy 60mm oraz wyposażenia słupa we wnękę rewizyjną na potrzeby oświetlenia.

5. Wnęka kablowa na wysokości 60cm nad ziemią, ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac.
6. Część podziemna słupa oraz 40cm nad gruntem dodatkowo zabezpieczona przed korozją np. farbą TIKKURILA MAKOR-TIX (szary metaliczny) lub równoważną.
7. Słupy winny posiadać dwa otwory umożliwiające wprowadzenie kabli (górna krawędź otworu - 50cm od poziomu gruntu).
8. Do słupa należy wsypać piasek (żwir) do wysokości 20cm powyżej wejścia kabla do słupa.
9. Słupy powinny być wkopywane w ziemię na głębokości nie mniejszą niż na głębokości posadowienia słupów wskazaną przez producenta jak dla gruntu słabego – w zależności od wysokości słupa. Dla słupów parkowych minimalna głębokość posadowienia słupa w gruncie wynosi 1,2m.
10. Słupy z wysięgnikiem winny być złożone z dwóch oddzielnych elementów – słupa oraz wysięgnika. Maksymalna długość wysięgnika 1,5m.
11. W każdym słupie przewód PEN połączony ze słupem.
12. Słupy skrajne, odgałęźne i co 500 m w obwodzie winny być uziemione. Zacisk uziemiający na wysokości 30cm na zewnątrz słupa. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk uziemiający na zewnątrz słupa. Nie dopuszcza się doposażania słupów w zaciski uziemiające naruszając powłokę ochronną słupa.
13. Numerowanie słupów: $\frac{\text{nr} \text{ _ słupa } / \text{ nr _ obwodu }}{\text{nr _ szafki } / M}$
14. Typy zastosowanych słupów i wysięgników winny nawiązywać do już istniejących w ciągu ulicy i ulicach przyległych.
15. Połączenia śrubowe należy zabezpieczyć przed korozją.
16. Między szafką oświetleniową a pierwszymi słupami obwodów należy ułożyć taśmą stalową ocynkowaną Fe-Zn wg obliczeń lecz nie mniej niż. (4*25mm).

III. Kable i przewody

17. Stosować kable typu YAKXS o przekrojach wg obliczeń lecz nie mniej niż - 4x 16mm² dla ciągów spacerowych, 4x25mm² dla pozostałych oraz kabli kaskadowych. Stosowanie kabli typu YKXS za uzgodnieniem. Napięcie znamionowe kabli 0,6/1kV, najniższa dopuszczalna temp. układania kabla -5°C, temperatura pracy od -30°C do +90°C.
18. Przekrój kabla WLZ (pomiędzy szafą oświetleniową a przyłączem) wg obliczeń lecz nie mniej niż 4x50mm².
19. Budowa, skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i innymi obiektami realizować zgodnie z normą N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
20. W przypadku gęstego uzbrojenia, gruntu z dużą ilością gruzu kable układać na całej trasie w rurach dwuciennych karbowanych ochronnych do ochrony kabli (zalecana średnica $\varnothing 75$) o odporności o na ściskanie min. klasa 450 wg PN-EN 61386-24 oraz sztywności obwodowej wg PN-EN ISO-9969:2008 > 8kN/m² np. typu Arot DVK 75 lub równoważną.
21. Wprowadzany kabel do słupa winien być osłonięty giętką rurą grubościenną $\varnothing 50$ mm na odcinku min. 40cm np. typu DVR 50 lub równoważną.
22. Należy zostawić zapasy kabli (w pionie) przy słupach i szafkach ok. 2,5m dla przekroju do 25mm² i ok. 3m dla wyższych przekroji.
23. W przypadku wystąpienia kolizji z kablami oświetleniowymi stanowiącymi własność Gminy Miasto Szczecin kable zabezpieczyć dwuczęściowymi rurami ochronnymi. W przypadku uszkodzenia kabla oświetleniowego np. w trakcie prowadzenia robót/prac ziemnych, ZDiTM nie wyraża zgody na wykonywanie „wstawek” polegających na mufowaniu kabla w miejscu uszkodzenia. Należy wymienić całe odcinki między słupami.

24. Przepusty pod drogami z rezerwą 50% (zalecane $2 \times \phi 75$) o odporności na ściskanie min. klasa 750 wg PN-EN 61386-24 dla rur o średnicy zewnętrznej do 75mm oraz min. klasa 450 wg PN-EN 61386-24 dla rur o średnicy powyżej 75mm oraz sztywności obwodowej wg PN-EN ISO-9969:2008 $> 8 \text{ kN/m}^2$.
25. Przepusty pod wjazdami z rezerwą 50% (zalecane $2 \times \phi 75$) o odporności na ściskanie min. klasa 750 wg PN-EN 61386-24 i sztywności obwodowej wg PN-EN ISO-9969:2008 $> 8 \text{ kN/m}^2$.
26. Głowice termokurczliwe na kablach typu SKE 3M lub równoważne.
27. Oznaczniki co 10m i przy słupach, przepustach, szafkach o treści: typ kabla, użytkownik, rok ułożenia (YAKY $4 \times \dots \text{mm}^2$, oświetlenie, rok.) dla kabla zasilającego (kaskadowego) (YAKY $4 \times \dots \text{mm}^2$, oświetlenie-kaskada, rok).
28. Przewody w słupie od zabezpieczenia do oprawy okrągły YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ lub YDY $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ dla opraw LED sterowanych.
29. We wnękach słupów oświetleniowych stosować złącza kablowe IZK (bezpiecznikowe, fazowe, zerowe).
30. Maksymalna ilość kabli wprowadzonych do słupa 3.
31. Ciągi rowerowe bez względu na rodzaj ich nawierzchni należy traktować jako nawierzchnię nierozbieralną, w związku z powyższym przecinające się ze ścieżką kable należy układać w przepustach z rur osłonowych oraz zaleca się aby kable układać poza ciągami rowerowymi.
32. Należy zachować ciągłość działania istniejącego oświetlenia nie podlegającego przebudowie podczas prowadzenia prac związanych z budową, przebudową, rozbudową oświetlenia w ramach prac budowlanych.

IV. Szafa oświetleniowa

33. Obudowa z tworzywa sztucznego, materiał niepalny, posiadająca świadectwo bezpieczeństwa – znak bezpieczeństwa CE, $U_n=230/400\text{V}$, min. $I_n = 100\text{A}$, min. IP=44.
34. Szafa jednoczęściowa (dwudrzwiowa) z wydzieloną i osobno zamykaną częścią dla przyłączenia zasilania i zamontowania układu pomiarowego energii elektrycznej oraz częścią użytkownika.
35. Każde drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny, zamykanie szafy za pomocą wkładek zamka patentowego i kłódki.
36. Szafa montowana w gruncie bez dodatkowego fundamentu. Szafę do poziomu gruntu należy wypełnić piaskiem.
37. Szafa powinna być wyposażona m.in. w: rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy typu RBK 00 lub równoważny, stycznik, zegar astronomiczny np. typu LEGRAND AlphaRex³ D21 astro lub równoważny, przełącznik grupowy umożliwiający sterowanie: kaskadowe, ręczne oraz przez zegar astronomiczny, wyjścia obwodów roboczych i kaskadowych, zabezpieczenia obwodów oświetleniowych poprzez bezpieczniki topikowe Bi, gniazdo serwisowe.

V. Uzgodnienia

38. Przed uzgodnieniem dokumentacji w ZUDP należy uzgodnić szczegóły powiązań z siecią istniejącą.
39. Przy przebudowie układu drogowego należy opracować i uzgodnić harmonogram prac zapewniający ciągłość zasilania pozostałego oświetlenia.

VI. Odbiory

40. Podczas procedur odbiorowych Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędne narzędzia celem umożliwienia przeprowadzenia czynności odbiorowych np. klucze imbusowe do otwarcia wężki słupowej.
41. Do odbioru końcowego należy przedłożyć min. trzy egzemplarze dokumentacji powykonawczej zawierającej:
 - 1) oświadczenie kierownika budowy,
 - 2) dokumentację powykonawczą w wersji papierowej,
 - 3) mapę geodezyjną powykonawczą, współrzędne geodezyjne, szkice,
 - 4) notatki ze sprawdzenia technicznego – odbiorów częściowych, odbiorów robót ulegających zakryciu,
 - 5) wykaz ilościowy podstawowych wbudowanych materiałów,
 - 6) protokoły pomiarów elektrycznych (rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej),
 - 7) obliczenia fotometryczne dla zastosowanych opraw oświetleniowych wykonane w ogólnodostępnym programie komputerowym „Dialux”, „Dialux Evo”,
 - 8) protokoły, pokwitowanie zdania materiałów z demontażu,
 - 9) dokument potwierdzający utylizację materiałów z demontażu nie nadających się do ponownego wbudowania,
 - 10) dokumentację fotograficzną robót ulegających zakryciu (tylko w wersji elektronicznej),
 - 11) certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, gwarancje,
 - 12) do każdego egzemplarza dokumentacji w wersji papierowej należy dołączyć dokumentację powykonawczą w wersji elektronicznej (format PDF na płycie CD/DVD/pendrive), dokumentacja w wersji elektronicznej powinna być kopią całości dokumentacji powykonawczej określonej wyżej w ppkt. 1- 11.

WYTYCZNE ZARZĄDU DRÓG I TRANSPORTU MIEJSKIEGO W ZAKRESIE STOSOWANIA OPRAW LED

I. Ogólne warunki techniczne w zakresie opraw oświetleniowych.

1. Do oświetlenia należy zastosować oprawy posiadające źródła światła wykonane w technologii LED zgodnie ze szczegółowymi parametrami technicznymi wskazanymi w niniejszym załączniku.
2. Zastosowane oprawy powinny posiadać:
 - 1) deklarację zgodności UE. Deklaracja powinna zawierać wykaz Dyrektyw Europejskich i norm zharmonizowanych,
 - 2) certyfikaty ENEC oraz ENEC+,
 - 3) zastosowane oprawy powinny być zgodne z następującymi Dyrektywami Europejskimi i normami zharmonizowanymi:
 - a) Dyrektywa niskonapięciowa (LVD), 2014/35/UE,
 - b) Dyrektywa 2014/30/UE – Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC,
 - c) RoHS Dyrektywa 2011/65/UE – Dyrektywa dotycząca ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym,
 - d) EN 55015:2013/A1:2015 (Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne),
 - e) EN 61547:2009 (Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej),
 - f) EN 61000-3-2:2014 (Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16A),
 - g) EN 61000-3-3:2013 (Poziomy dopuszczalne – Ograniczenie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 przyłączone bezwarunkowo),
 - h) EN 62493:2010 (Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne).
3. Zastosowane oprawy oświetleniowe muszą być wyposażone w zasilacze sterowane umożliwiające ściemnianie opraw (z wyłączeniem asymetrycznych naświetlaczy przejść dla pieszych).
4. Przewody w słupie od zabezpieczenia do oprawy YDYżo o liczbie żył zapewniających zasilanie oraz programowanie (z poziomu wnętrza słupowej) – wraz z oznaczeniem i zabezpieczeniem żył przewodów na dole (z wyłączeniem asymetrycznych naświetlaczy przejść dla pieszych).
5. Producent opraw udostępni nieodpłatnie oprogramowanie umożliwiające regulację/ściemnianie opraw poprzez podłączenie komputera (typu laptop) do przewodów wyprowadzonych we wnęce słupowej (przeprogramowanie oprawy możliwe bez jej demontażu).
6. Dane fotometryczne oprawy oświetleniowej zastosowanej w projekcie muszą być ogólnodostępne na stronie internetowej producenta, do pobrania bez konieczności logowania w celu uzyskania dostępu, oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu.

II. Szczegółowe parametry techniczne dla opraw typu LED (oprawy drogowe i przewieszkowe)

7. Bryła fotometryczna kształtowana za pomocą wielosoczewkowe płaskiej matrycy LED, każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
8. Korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego w całości malowane proszkowo.
9. Oprawa: szczelność IP 66.
10. Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego (wymiana powinna być możliwa bez potrzeby wykonywania połączeń lutowanych).
11. Klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego min. IK 09.
12. Oprawy nasłupowe wyposażone w uchwyt o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$ pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie min. od 0 do 15° (montaż bezpośredni) oraz min. od 0 do -15° (montaż na wysięgniku), malowany proszkowo.
13. Oprawy przewieszkowe wyposażone w uchwyt umożliwiający regulację obrotu w zakresie 360° i skosu w zakresie $\leq 10^\circ$.
14. Temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy neutralny biały 4000K $\pm 250\text{K}$.
15. wymagany wskaźnik oddawania barw LED $R_a \geq 70$.
16. Skuteczność świetlna oprawy powinna być nie mniejsza niż 120 lm/W po uwzględnieniu strat na układzie zasilającym i układzie optycznym.
17. Utrzymanie strumienia świetlnego: 100 000h L90B10.
18. Układy optyczne opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62471:2010 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
19. Oprawy wykonane w I lub II klasie ochronności elektrycznej.
20. Napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,93$.
21. Elektroniczny układ zasilający umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego oprawy za pomocą sterowania sygnałem DALI lub 1-10V.
22. Ochrona przed przepięciami 10kV (oprawa powinna być wykonana w sposób umożliwiający wymianę układu ochrony przepięciowej bez konieczności wymiany innych podzespołów np. zasilacza).
23. Minimalny zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do $+35^\circ\text{C}$.
24. Dane fotometryczne oprawy ogólnodostępne i zamieszczone na stronie internetowej producenta oprawy.
25. 10 letnia gwarancja producenta na całą oprawę.
26. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
27. Oprawa powinna posiadać potwierdzenie zgodności, z obowiązującymi przepisami w tym w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz dopuszczalnych poziomów emisji harmoniczných prądu i napięć.
28. Korpus, obudowa i uchwyt oprawy koloru szarego (dopuszczalne kolory: RAL 7035 – szary jasny, 7024 – szary grafitowy, 7047 – szary mleczny), inne kolory po uzgodnieniu.

III. Szczegółowe parametry techniczne dla opraw typu LED (oprawy typu parkowego)

29. Bryła fotometryczna kształtowana za pomocą wielosoczewkowe płaskiej matrycy LED, każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
30. Korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego w całości malowane proszkowo.
31. Oprawa: szczelność IP 66.

32. Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego (wymiana powinna być możliwa bez potrzeby wykonywania połączeń lutowanych).
33. Klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego min. IK 09.
34. Oprawy wyposażone w uchwyt o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$.
35. Temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy neutralny biały 4000K $\pm 250\text{K}$.
36. Wymagany wskaźnik oddawania barw LED $R_a \geq 70$.
37. Skuteczność świetlna oprawy powinna być nie mniejsza niż 120 lm/W po uwzględnieniu strat na układzie zasilającym i układzie optycznym.
38. Utrzymanie strumienia świetlnego: 100 000h L90B10.
39. Układy optyczne opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62471:2010 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
40. Oprawy wykonane w I lub II klasie ochronności elektrycznej.
41. Napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,93$.
42. Elektroniczny układ zasilający umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego oprawy za pomocą sterowania sygnałem DALI lub 1-10V.
43. Ochrona przed przepięciami 10kV (oprawa powinna być wykonana w sposób umożliwiający wymianę układu ochrony przepięciowej bez konieczności wymiany innych podzespołów np. zasilacza).
44. Minimalny zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do $+35^\circ\text{C}$.
45. Dane fotometryczne oprawy ogólnodostępne i zamieszczone na stronie internetowej producenta oprawy.
46. 10 letnia gwarancja producenta na całą oprawę.
47. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
48. Oprawa powinna posiadać potwierdzenie zgodności, z obowiązującymi przepisami w tym w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz dopuszczalnych poziomów emisji harmonicznych prądu i napięć.

UWAGA: Jeżeli sytuacja oświetleniowa tego nie wymaga należy stosować oprawy typu drogowego, Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie dopuszcza stosowanie opraw typu parkowego tylko w sytuacjach koniecznych z uwagi na spełnienie określonej sytuacji oświetleniowej której nie można spełnić przy zastosowaniu oprawy drogowej.

IV. Szczegółowe parametry techniczne dla opraw typu LED (naświetlacze asymetryczne – oświetlenie przejść dla pieszych)

49. Bryła fotometryczna kształtowana za pomocą wielosoczewkowe płaskiej matrycy LED, każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
50. Korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego w całości malowane proszkowo.
51. Oprawa: szczelność IP 66.
52. Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego (wymiana powinna być możliwa bez potrzeby wykonywania połączeń lutowanych).
53. Klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego min. IK 09.
54. Oprawy nasłupowe wyposażone w uchwyt o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$ pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie min. od 0 do 15° (montaż bezpośredni) oraz min. od 0 do -15° (montaż na wysięgniku), malowany proszkowo.
55. Temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy biały zimny „cold white”.
56. Wymagany wskaźnik oddawania barw LED $R_a \geq 70$.

57. Skuteczność świetlna oprawy powinna być nie mniejsza niż 120 lm/W po uwzględnieniu strat na układzie zasilającym i układzie optycznym.
58. Utrzymanie strumienia świetlnego: 100 000h L90B10.
59. Układy optyczne opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62471:2010 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
60. Oprawy wykonane w I lub II klasie ochronności elektrycznej.
61. Napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,93$.
62. Ochrona przed przepięciami 10kV (oprawa powinna być wykonana w sposób umożliwiający wymianę układu ochrony przepięciowej bez konieczności wymiany innych podzespołów np. zasilacza).
63. Minimalny zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do +35°C.
64. Dane fotometryczne oprawy ogólnodostępne i zamieszczone na stronie internetowej producenta oprawy.
65. 10 letnia gwarancja producenta na całą oprawę.
66. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
67. Oprawa powinna posiadać potwierdzenie zgodności, z obowiązującymi przepisami w tym w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz dopuszczalnych poziomów emisji harmonicznych prądu i napięć.
68. Korpus, obudowa i uchwyt oprawy koloru szarego (dopuszczalne kolory: RAL 7035 – szary jasny, 7024 – szary grafitowy, 7047 – szary mleczny), inne kolory po uzgodnieniu.

UWAGA:

Naświetlacze asymetryczne należy projektować zgodnie z wytycznymi Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie – załącznik nr 3 do zarządzenia.

V. Oprawy oświetleniowe dla zastosowań na potrzeby wykonania iluminacji obiektów, oświetlenia architektonicznego, itp.

69. Oprawy oświetleniowe dla zastosowań na potrzeby wykonania iluminacji obiektów, oświetlenia architektonicznego, itp., nie są objęte w/w wymaganiami. Wymagania takie będą ustanawiane indywidualnie na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej.

WYTYCZNE TECHNICZNE DLA DOŚWIECZENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH NA TERENIE GMINY MIASTO SZCZECIN

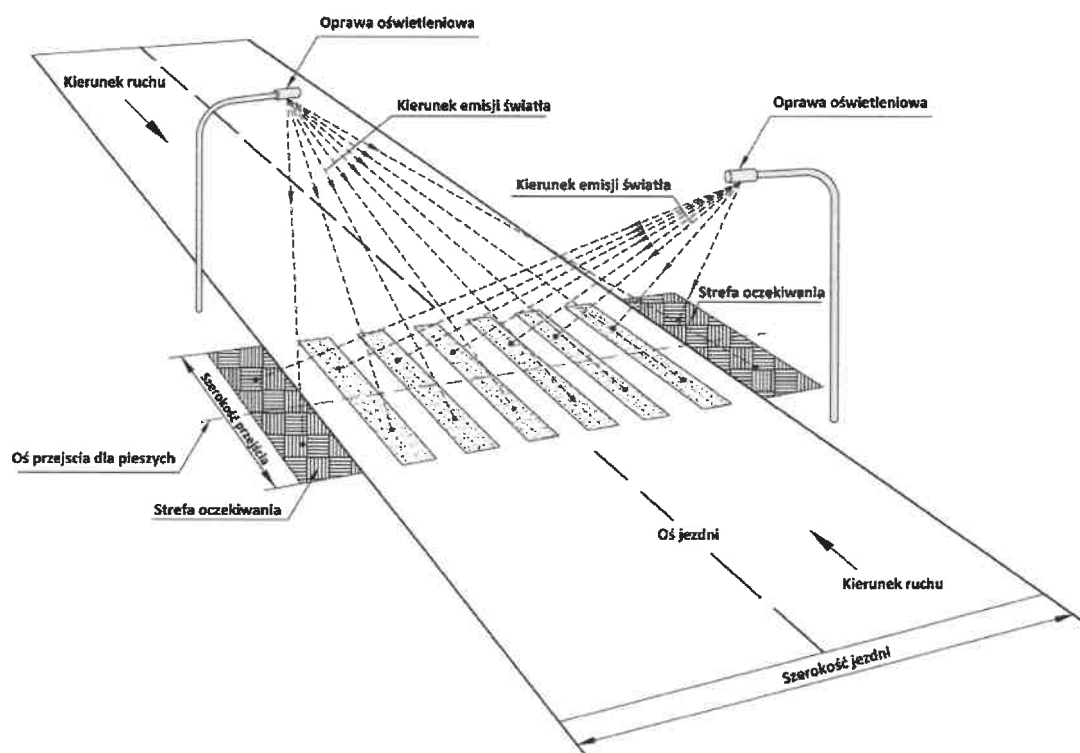
Niniejsze wytyczne określają minimalne wymagania stawiane urządzeniom oświetleniowym stosowanym w oświetleniu przejść dla pieszych na terenie Gminy Miasto Szczecin, będących własnością oraz w eksploatacji Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie, na których ruch pieszych nie jest regulowany z pomocą sygnalizacji świetlnej.

Dla przejść dla pieszych z sygnalizacją dodatkowe oświetlenie nie jest wymagane.

I. Wymagania ogólne

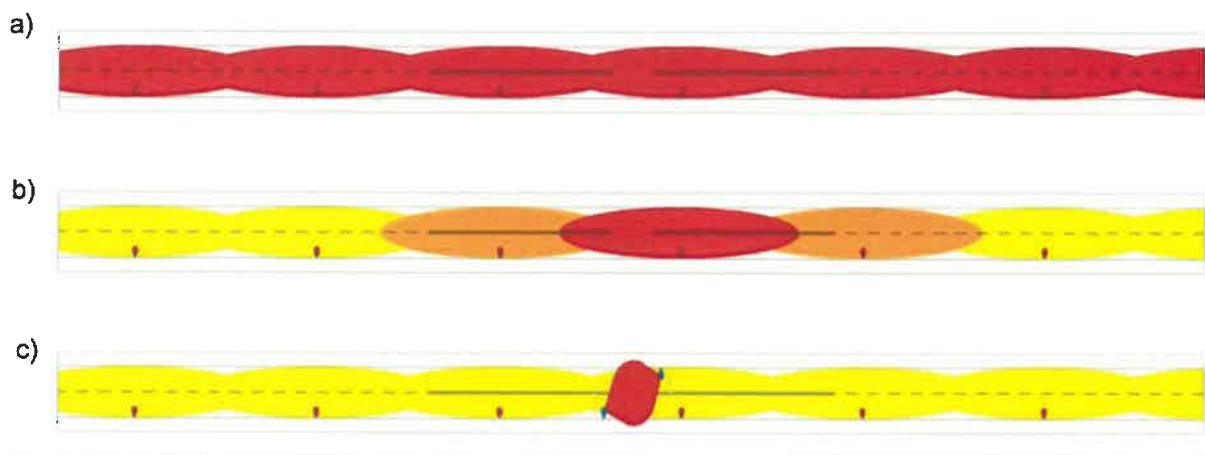
- 1). Prace projektowe oraz realizacyjne związane z budową i przebudową infrastruktury oświetlenia przejść dla pieszych na terenie Gminy Miasto Szczecin należy wykonywać zachowując zgodność z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami, zapisami zawartymi w Zarządzeniu nr 16/2019 Dyrektora Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie oraz niniejszymi wytycznymi technicznymi.
- 2). Podstawowym wymaganiem funkcjonalnym w stosunku do oświetlenia przejść dla pieszych jest zapewnienie widzialności przez kierującego pojazdem pieszego na przejściu oraz w strefie oczekiwania lub strefie dojścia do przejścia w warunkach ograniczonej widoczności.
- 3). **Stosując system oświetlenia na przejściu dla pieszych należy zapewnić, aby obiekt wyróżnionym z otoczenia oraz dobrze widzianym przez kierowcę był pieszy, a nie infrastruktura przejścia dla pieszych.**
- 4). W procesie opracowania projektu oświetlenia przejścia dla pieszych, należy uwzględniać czynniki wpływające na zdolność widzenia przez uczestników ruchu (kierujących pojazdami) obiektów na drodze i przejściu dla pieszych:
 - a kontrast obiektu (pieszego): luminancji lub chrominancji (barwy), w przypadku kontrastu luminancji jest to stosunek poziomu jasności oświetlonego obiektu znajdującego się na drodze lub w jej otoczeniu do jasnością jego tła, na którym jest obserwowany, w przypadku kontrastu chrominancji jest to stosunek odcienia oraz nasycenia barwy na pieszym i tle na jakim jest obserwowany.
 - b poziom adaptacji oka kierowcy (wynikający z mechanizmu dostosowania się oka kierowcy do zmian poziomu oświetlenia wywołanego emisją światła z pojazdów i opraw oświetleniowych itp.), na który ma wpływ jasność nawierzchni jezdni i otoczenia drogi, czas niezbędny do percepcji i rozpoznania przez uczestnika ruchu obiektu lub zagrożenia występującego na drodze (tj. czas w jakim kierowca musi obserwować obiekt lub zagrożenie, aby je rozpoznać i zidentyfikować).
- 5). Sztuczne oświetlenie przejść dla pieszych powinno zapewniać jednocześnie:
 - a kierującemu pojazdem właściwe warunki rozpoznania sytuacji drogowej i obserwacji sylwetki pieszego,
 - b pieszemu właściwe warunki obserwacji otoczenia, przejścia dla pieszych i zbliżających się pojazdów.

- 6). Właściwe warunki rozpoznania sytuacji drogowej przez użytkowników drogi w obszarze przejścia dla pieszych w warunkach ograniczonej widoczności mogą zapewnić urządzenia oświetleniowe, które:
- a) zapewnią wysoki kontrast luminancji postaci pieszego oraz tła za pieszym,
 - b) nie oślepiają (nie powodują olśnienia) żadnego z użytkowników drogi.
- 7). Oświetlenie przejść dla pieszych może być standardowe lub dedykowane.
- a) Oświetlenie standardowe – rozwiązanie techniczne do oświetlenia odcinków dróg, skrzyżowań i innych elementów infrastruktury drogowej, realizowane za pomocą różnych rozwiązań oświetleniowych - poprzez: rozsył strumienia świetlnego z opraw umieszczonych wzdłuż drogi np. liniowo w konfiguracji jednostronnej (np. na odcinkach dróg i ulic) oraz miejscowo na skrzyżowaniach i złożonych układach drogowych (np. poprzez zastosowanie systemu masztowego zapewniającego oświetlenie obszarowe) (rys. 1.2a).
 - b) **Oświetlenie dedykowane** - rozwiązanie techniczne służące do oświetlenia przejścia dla pieszych realizowane za pomocą specyficznych rozwiązań oświetleniowych, polegających na zastosowaniu opraw oświetleniowych o asymetrycznych rozsyłach strumienia świetlnego, umieszczonych w odpowiedniej konfiguracji (przed przejściem dla pieszych zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów - rys. 1.1, rys. 1.2c).



Rys. 1.1 Schemat rozmieszczenia opraw oświetleniowych na przejściu dla pieszych

Źródło: Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych – wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych – grudzień 2017 r.



Rys. 1.2 Schemat rozmieszczenia opraw oświetlenia w obszarze przejścia dla pieszych: a) rozwiązanie standardowe b) rozwiązanie standardowe ze strefą przejściową c) rozwiązanie dedykowane

Źródło: Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych – wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych – grudzień 2017 r.

II Wymagania stawiane oprawom oświetleniowym przejść dla pieszych ze źródłami światła w technologii LED

- 1). Budowa oprawy z termicznym oddzieleniem osprzętu elektrycznego od układu soczewek LED.
- 2). Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory optycznej – IP66.
- 3). Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory elektrycznej – IP66.
- 4). Korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego w całości malowane proszkowo.
- 5). Materiał klosza (jeżeli występuje) – szkło hartowane płaskie min. IK09 lub poliwęglan PC UV.
- 6). W przypadku braku klosza układy soczewek wykonane z polimetakrylanu metylu (PMMA).
- 7). Stopień ochrony na uderzenia (korpus, pokrywa i klosz) – min. IK09 (w miejscach zagrożonych wandalizmem IK10).
- 8). Oprawa powinna być wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej 48-60 mm, z możliwością pochylenia w minimalnym zakresie od -10° do $+15^{\circ}$.
- 9). Wszystkie elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż.
- 10). Budowa oprawy pozwalająca na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego (wymiana powinna być możliwa bez potrzeby wykonywania połączeń lutowniczych).
- 11). Oprawa musi być wyposażona w zawór regulujący ciśnienie wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej.
- 12). Źródło światła w wykonaniu wielosoczewkowego płaskiego panelu lub w technologii odbłyśnikowej.
- 13). Soczewki w panelu LED ukształtowane odpowiednio do warunków lokalizacji oprawy. Rozsył strumienia symetryczny (rozwiązania „1 do 1”) lub asymetryczny (rozwiązania dedykowane).

- 14). Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz.
- 15). Ochrona oprawy przed przepięciami – 10kV.
- 16). Znamionowy współczynnik mocy zasilacza $\cos \varphi > 0,95$.
- 17). Współczynnik mocy oprawy o mocy nominalnej $\cos \varphi > 0,94$.
- 18). Zakres temperatur pracy oprawy: $-30^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$.
- 19). Zakłócenia sieci elektrycznej THD < 8%.
- 20). Klasa ochronności elektrycznej: I lub II.
- 21). Efektywność energetyczna oprawy wraz zasilaczem – min. 120 lm/W.
- 22). Temperatura barwowa źródeł światła w panelu LED 4000K, 5000K, 5700K.
- 23). Wskaźnik oddawania barw źródeł światła w panelu LED $R_a \geq 70$.
- 24). Tolerancja temperatury barwowej zgodnie z poniższą tabelą:

Nominalna wartość skorelowanej temperatury barwowej CCT [K]	Tolerancja skorelowanej temperatury barwowej CCT [K]	Tolerancja Δ_{uv}
4000	$3\,985 \pm 275$ (3 710 - 4 260)	0,0010
5000	$5\,029 \pm 283$ (4 760 - 5 312)	0,0020
5700	$5\,667 \pm 355$ (5 312 - 6 022)	0,0025

Zakres tolerancji Δ_{uv} :

- dla $T_x \geq 2870\text{K}$ $D_w(T_x) \pm 0,0060$

gdzie:

T_x – skorelowana temperatura barwowa CCT dla źródła

$D_w(T_x) = 57\,700 \times (1/T_x)^2 - 44,6 \times (1/T_x) + 0,00854$

- 25). Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze $ULOR=0\%$ ($DLOR=100\%$).
- 26). Oprawa powinna zapewniać utrzymanie strumienia świetlnego w czasie na poziomie 90% po 100 000 h (100 000 L90B10).
- 27). Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności UE.
- 28). Oprawa oświetleniowa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje.
- 29). Oprawa musi posiadać certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego na znak ENEC lub certyfikat uzyskany zgodnie z programem certyfikacji typu 5 wg normy PN-EN ISO/IEC 17067 z akredytowanej w Polsce lub Europie Jednostki Certyfikującej.
- 30). Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC+.
- 31). Oprawa powinna spełniać standardy obowiązującej dyrektywy niskonapięciowej (LVD), dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz dyrektywy (RoHS).
- 32). Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- 33). Dane fotometryczne oprawy muszą być dostępne na stronie internetowej producenta.
- 34). Gwarancja producenta na oprawę i zasilacz – min. 10 lat.

III. Wymagania realizacyjne

- 1). Wysokość zawieszenia oprawy $h=6\text{m}$ (w szczególnych przypadkach dopuszcza się $h=5\text{m}$).
- 2). Wartość średnia pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych dla rozwiązań dedykowanych $\geq 50\text{lx}$.
- 3). Wartość średnia pionowego natężenia oświetlenia w strefie oczekiwania dla rozwiązań dedykowanych $\geq 30\text{lx}$.
- 4). Wartość średnia poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych dla rozwiązań „1 do 1” $\geq 100\text{lx}$.
- 5). Wartość średnia poziomego natężenia oświetlenia w strefie oczekiwania dla rozwiązań „1 do 1” $\geq 60\text{lx}$.
- 6). Maksymalna wartość natężenia oświetlenia w punkcie pomiarowym (obliczeniowym) nie może przekraczać 150lx .
- 7). Wymagana temperatura barwowa oświetlenia:
 - dedykowanego przejść dla pieszych – $5000\text{K} \div 5700\text{K}$ (CW),
 - przejść dla pieszych na słupach o wys. $h \geq 8\text{m}$, z wysięgnikami typu „V” lub „Y” („1 do 1”) – 4000K (NW).

UWAGA!

Rozwiązania z wysięgnikami typu „V” lub „Y” (zarówno „1 do 1” jak i dodatkowe stanowiska słupowe) dopuszczalne są w przypadku braku technicznej możliwości zastosowania rozwiązań dedykowanych, po wcześniejszym uzyskaniu pisemnej zgody ZDiTM w Szczecinie, przy czym każda lokalizacja rozpatrywana jest indywidualnie.

- 8). Należy stosować kable i przewody zgodnie z załącznikiem nr 1 do Zarządzenia nr 16/2019 Dyrektora Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie z dnia 19.03.2019 r.
- 9). W przypadku odległości słupa od krawędzi jezdni większej od 1m należy zastosować słup z wysięgnikiem.
- 10). Słupy należy lokalizować w taki sposób, aby nie ograniczać widoczności pieszego w strefie oczekiwania.
- 11). 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. Wyjątkowo dopuszcza się lokalizację słupów w chodniku, pod następującymi warunkami:
 - a pozostawienie użytkowej szerokości dla ruchu pieszych nie mniejszej niż $1,5\text{m}$,
 - b umiejscowienia przy zewnętrznej krawędzi (obrzeżu) chodnika.
- 12). Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:
 - a $1,0\text{ m}$ – od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami,
 - b $0,5\text{ m}$ – od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski,
 - c $1,0\text{ m}$ – od lica krawężnika na drodze klasy GP,
 - d $0,5\text{ m}$ – od lica krawężnika na drodze klasy G.

- 13). Wysokość skrajni drogi, powinna być nie mniejsza niż:
 - a 4,70 m – nad drogą klasy GP,
 - b 4,60 m – nad drogą klasy G.
- 14). W szczególnych przypadkach dopuszcza się inne rozwiązanie rozmieszczenia słupów oświetleniowych po wcześniejszym uzgodnieniu i otrzymaniu pisemnej zgody ZDiTM w Szczecinie.

IV. Parametry słupów

- 1). Wymagania dla słupów oświetleniowych określono w „Ogólnych warunkach technicznych dla projektowania/budowy/remontu oświetlenia ulicznego stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin”.

V. Parametry / wymagania techniczne dla opraw oświetleniowych

- 1). Wymagania dla słupów i opraw oświetleniowych (w tym dla asymetrycznych naświetlaczy przejść dla pieszych) określone zostały w „Ogólnych warunkach technicznych dla projektowania/budowy/remontu oświetlenia ulicznego stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin”.

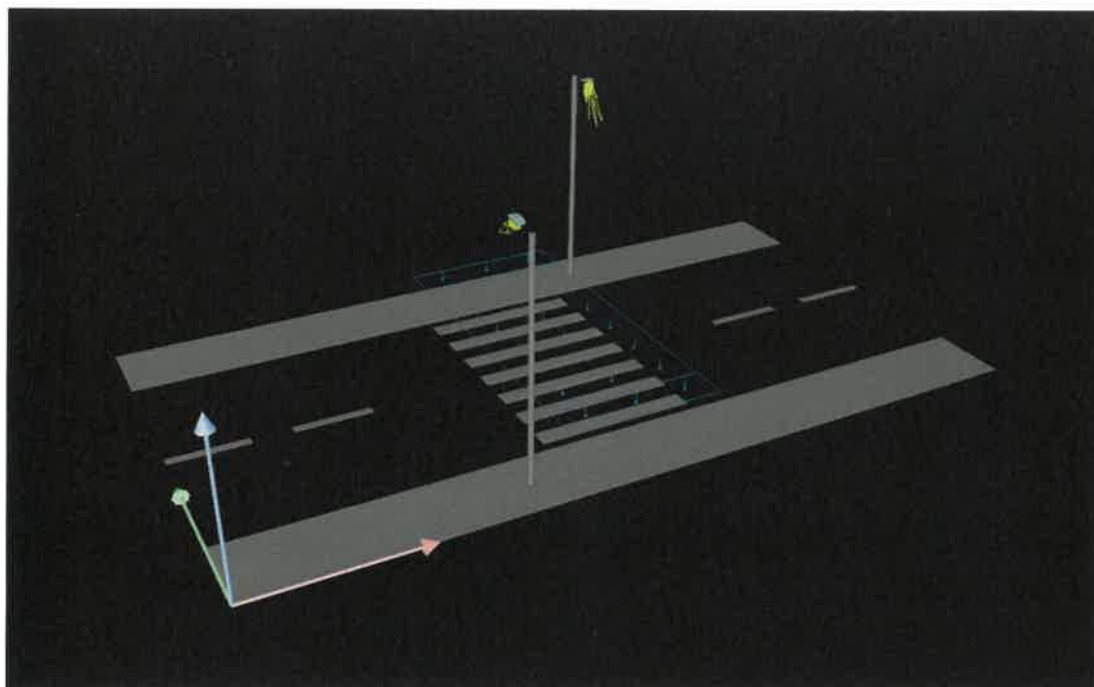
VI. Inne wymagania

- 1). Pozostałe wymagania techniczne w zakresie wykonania, dokumentacji powykonawczej, pomiarów ochronnych oraz innych wymagań wykonawczych i materiałowych określono w „Ogólnych warunkach technicznych dla projektowania / budowy / remontu oświetlenia ulicznego stanowiącego własność Gminy Miasto Szczecin”.

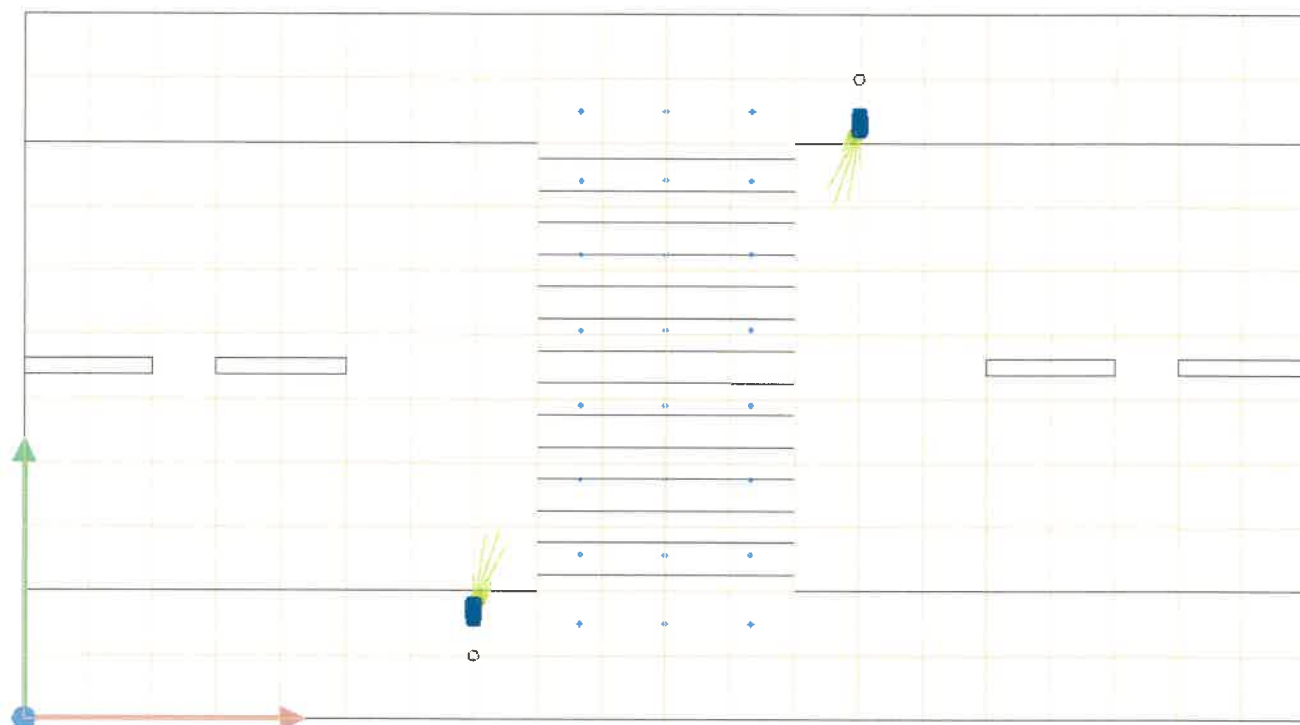
VII Siatka pomiarowa (obliczeniowa) dla rozwiązań dedykowanych:

- 1). Płaszczyzna obliczeniowa na wys. $h=1\text{m}$ nad przejściem.
- 2). Zalecana gęstość siatki:
 - a - 3 x 3 pkt. – dla każdego pasa ruchu,
 - b - 1 x 3 pkt. – dla strefy oczekiwania.
- 3). Długość strefy oczekiwania równa długości przejścia dla pieszych.
- 4). Szerokość strefy oczekiwania – 1m.

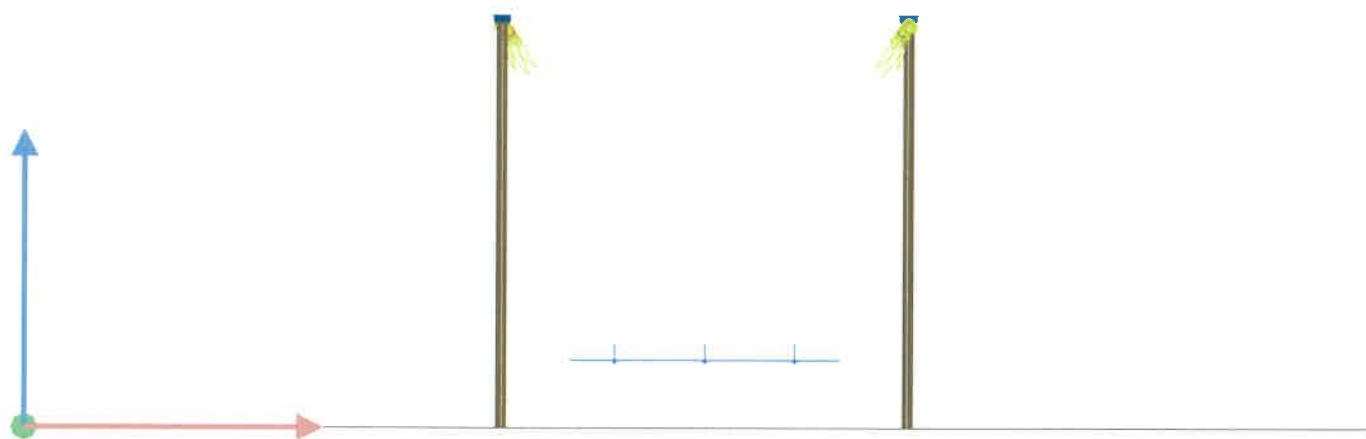
Przykładowe rozmieszczenie punktów na siatce pomiarowej (obliczeniowej) dla rozwiązania dedykowanego:



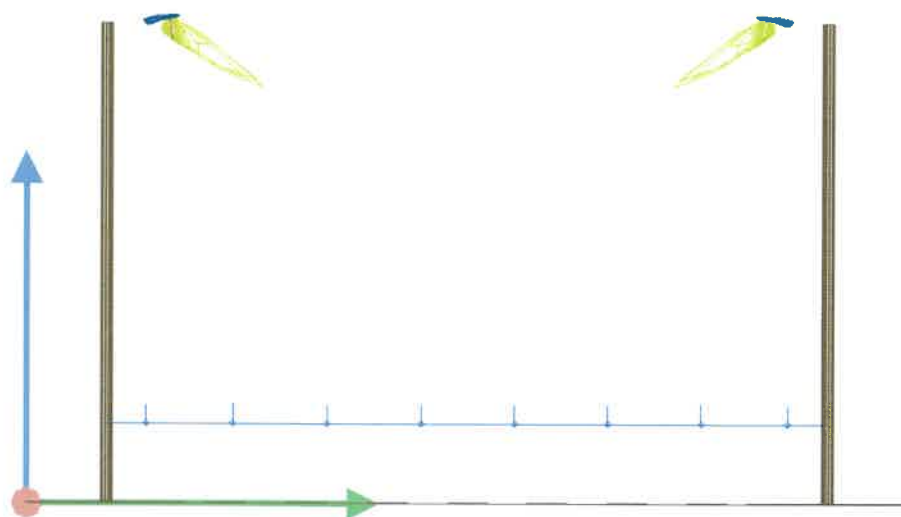
Widok w płaszczyźnie X-Y:



Widok w płaszczyźnie X-Z:



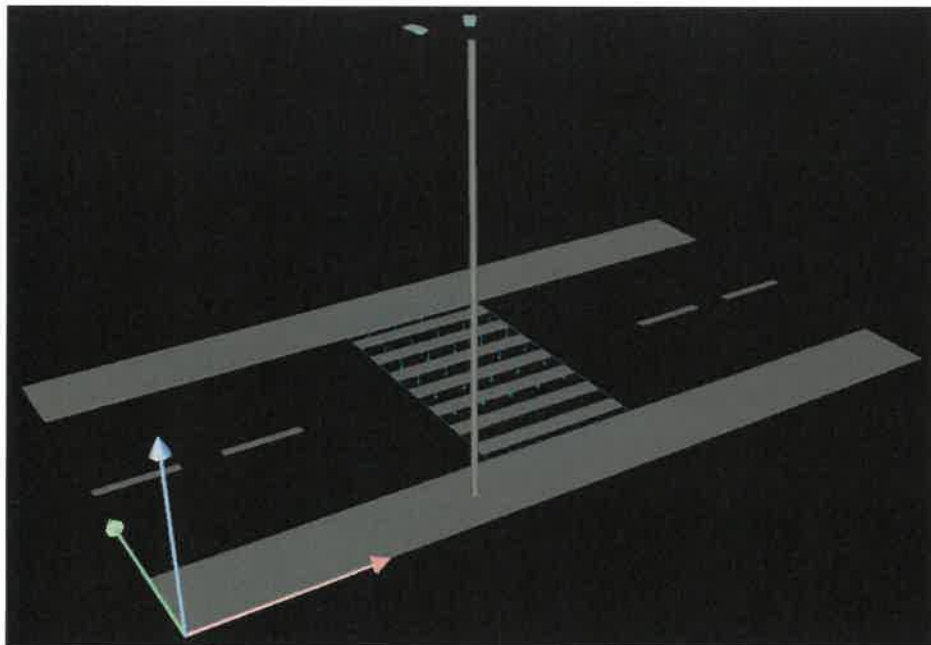
Widok w płaszczyźnie Y-Z:



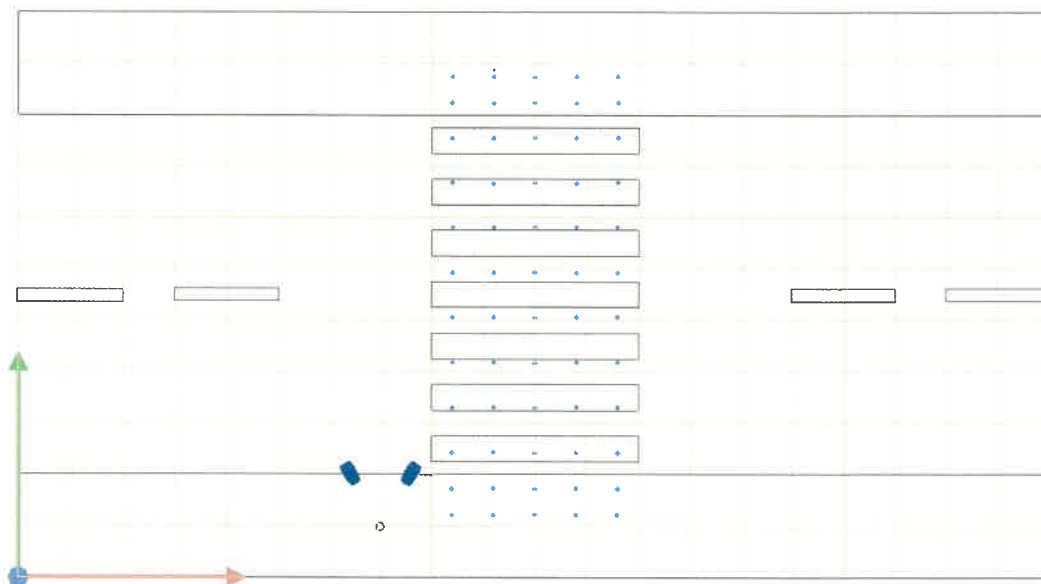
VIII Siatka pomiarowa (obliczeniowa) dla rozwiązań „1 do 1”:

- 1). Płaszczyzna obliczeniowa na wys. $h=0\text{m}$.
- 2). Zalecana gęstość siatki:
 - a - 5 x 4 pkt. – dla każdego pasa ruchu,
 - 5 x 2 pkt. – dla strefy oczekiwania.
- 1). Długość strefy oczekiwania równa długości przejścia dla pieszych.
- 2). Szerokość strefy oczekiwania – 1m.

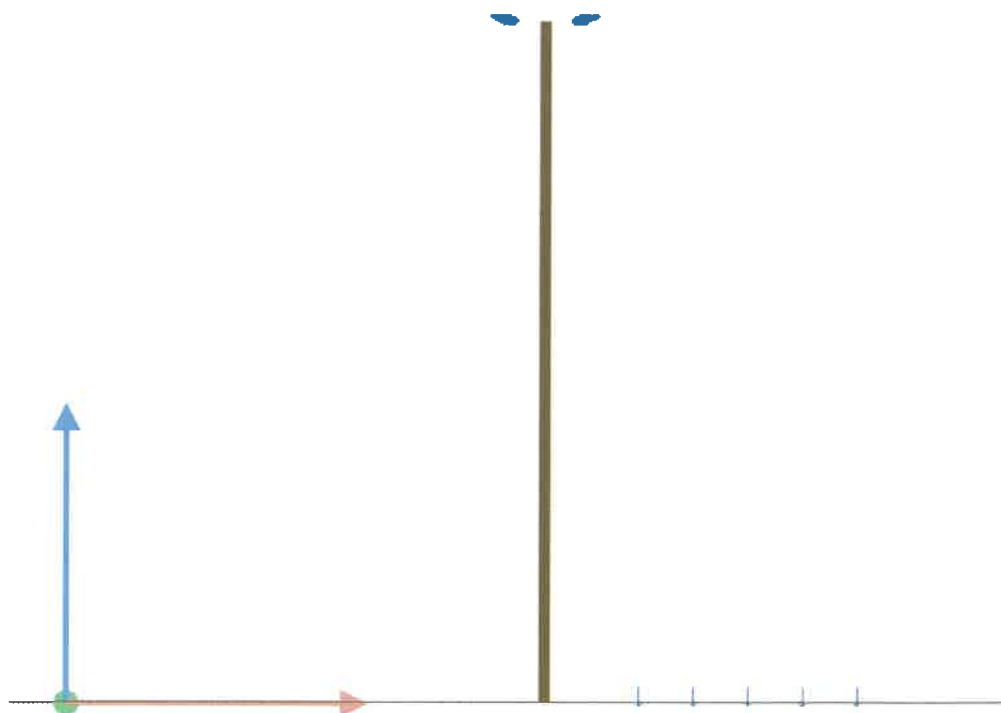
Przykładowe rozmieszczenie punktów na siatce pomiarowej (obliczeniowej) dla rozwiązania „1 do 1”:



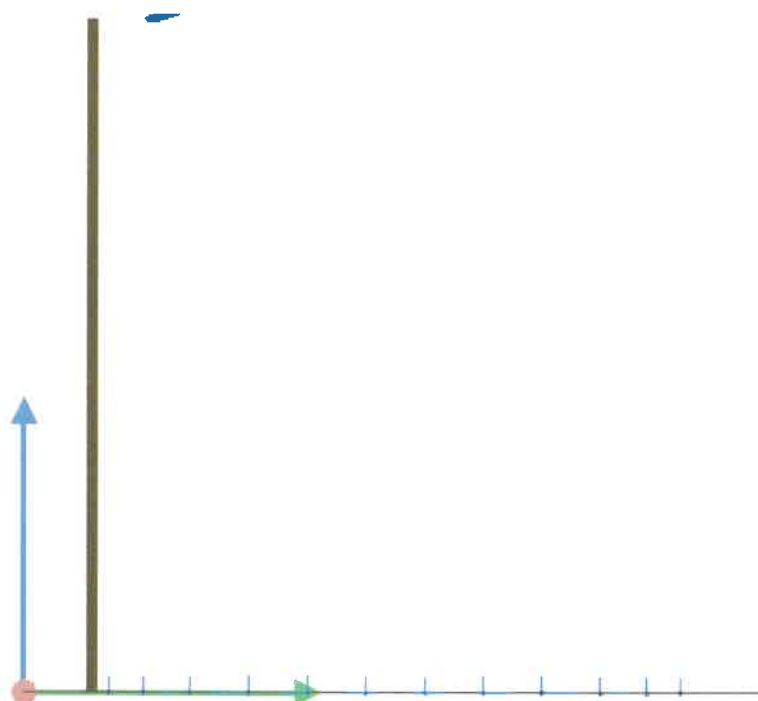
Widok w płaszczyźnie X-Y:



Widok w płaszczyźnie X-Z:



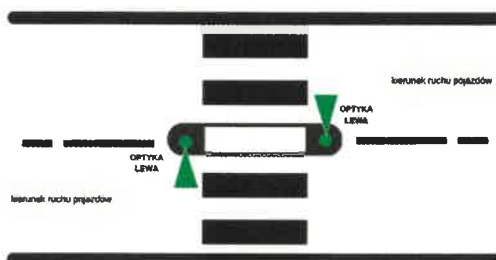
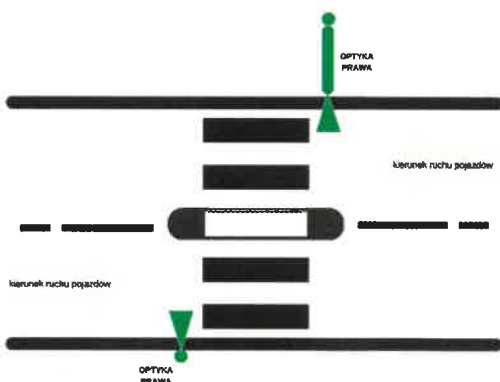
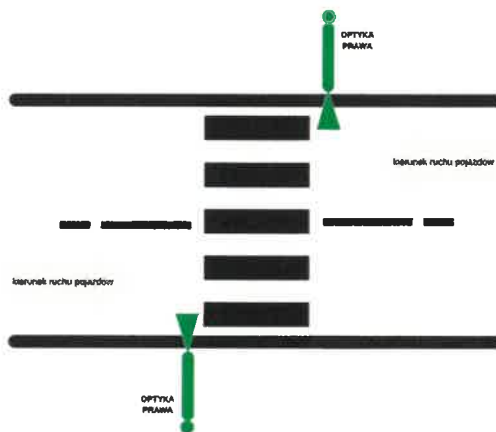
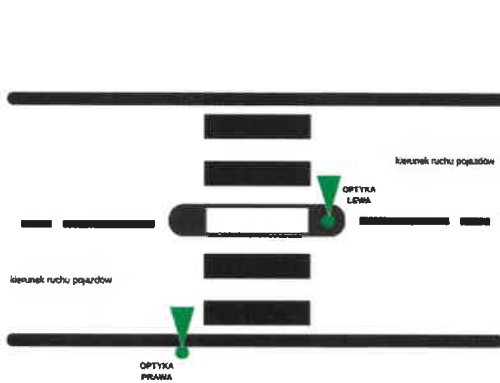
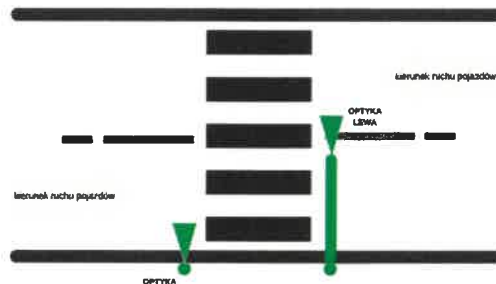
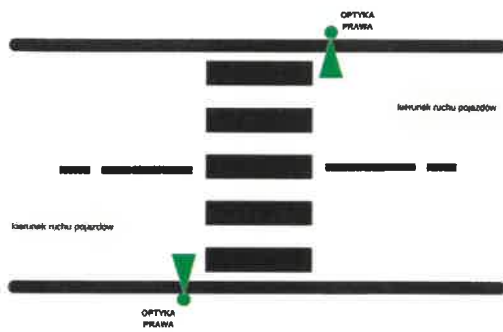
Widok w płaszczyźnie Y-Z:

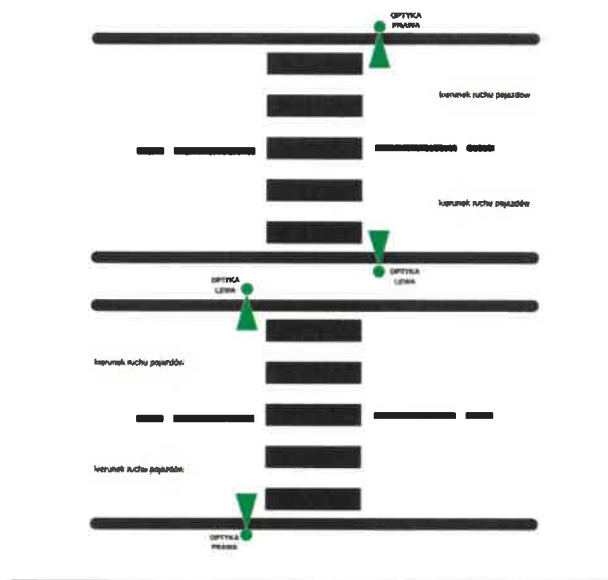


UWAGA

W przypadku planowanego zastosowania rozwiązań i materiałów równoważnych lub odbiegających od w/w standardów, należy każdorazowo uzyskać akceptację ZDiTM w Szczecinie. W innym przypadku niemożliwe będzie dokonanie odbioru wykonanych robót oraz przejście do eksploatacji przedmiotowej infrastruktury oświetleniowej.

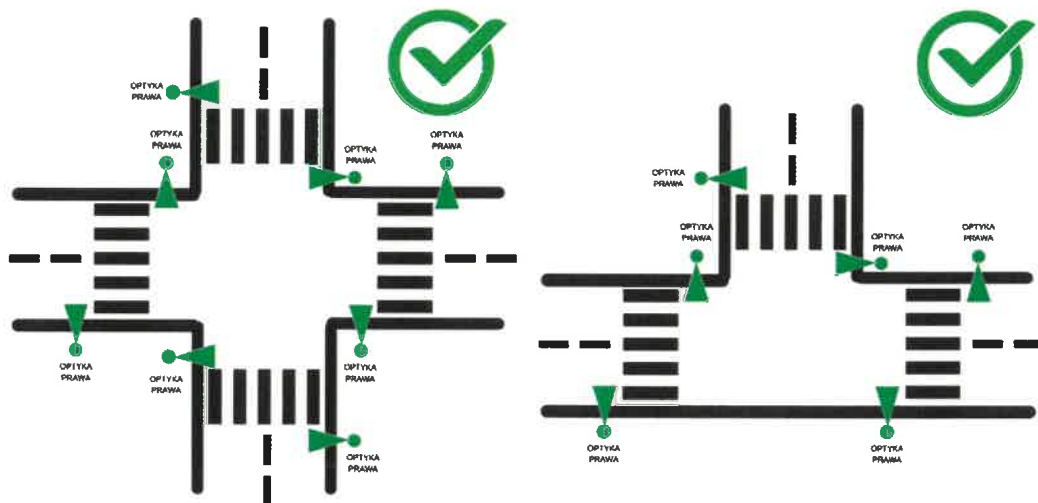
IX Przykłady rozwiązań



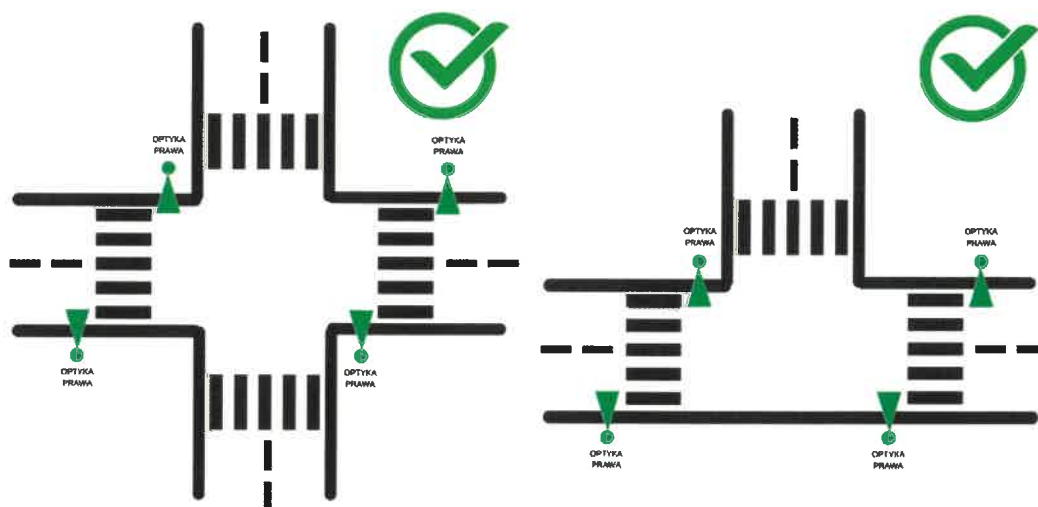


UWAGI:

Wymaga się aby wszystkie przejścia w obrębie jednego skrzyżowania posiadały dodatkowe dedykowane oświetlenie, lub w wyjątkowych przypadkach rozwiązania „1” do „1”



- W przypadku realizacji etapowej dodatkowe oświetlenie należy wykonać tak, aby obejmowało wszystkie przejścia w ciągu jednej ulicy.



NIEDOPUSZCZALNE SĄ NASTĘPUJĄCE ROZWIĄZANIA W REALIZACJI ETAPOWEJ:

