



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH

ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa, tel. 22 55 89 000, faks 22 620 06 08
kancelaria@zdm.waw.pl, www.zdm.waw.pl, www.facebook.pl/zdm.warszawa

SPECYFIKACJA TECHNICZNA STO_ZDM_TOS_1/2020

Niniejsza specyfikacja określa minimalne wymagania stawiane urządzeniom oświetleniowym stosowanym w oświetleniu dróg i ulic na terenie m. st. Warszawy, będących własnością oraz w eksploatacji Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie.

Uwaga! Urządzenia oświetleniowe projektowane do zawieszenia w tunelach jezdnych, przejściach podziemnych i kładkach dla pieszych, wymagają każdorazowo wydania indywidualnych warunków technicznych dla proponowanej lokalizacji - przez Wydział Oświetlenia ZDM.

1. Wymagania ogólne

Urządzenia oświetleniowe i zasilające należy projektować zachowując zgodność z aktualnie obowiązującymi normami:

- PN-EN 13201 Oświetlenie drogowe – kryteria jakości (wszystkie arkusze),
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 61547 Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych. Wymagania dotyczące kompatybilności,
- PN-EN 60598 Oprawy oświetleniowe,
- PN-IEC 62722 Charakterystyki funkcjonalne opraw oświetleniowych,
- PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych,
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy,
- PN-EN 61439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

2. Wymagania stawiane drogowym oprawom oświetleniowym ze źródłami światła w technologii LED

- Budowa oprawy z termicznym oddzieleniem komory osprzętu elektrycznego od układu soczewek LED.
- Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory optycznej – IP66.
- Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory elektrycznej – IP66.
- Dla opraw stylizowanych dopuszcza się stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody – IP54.
- Korpus wykonany ze stopu aluminium, anodowany lub malowany proszkowo.
- Materiał klosza (jeżeli występuje) – szkło hartowane płaskie lub poliwęglan PC UV.
- W przypadku braku klosza układy soczewek wykonane z polimetakrylanu metylu (PMMA).
- Stopień ochrony na uderzenia (korpus i klosz) – min. IK07 (w miejscach zagrożonych wandalizmem IK10).
- Oprawa powinna być wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej 60-72 mm, z możliwością pochylecia w minimalnym zakresie od -10° do +10°.
- Wszystkie elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż.
- Oprawa musi być wyposażona w zawór oddychający.
- Źródło światła w wykonaniu wielosoczewkowego płaskiego panelu lub w technologii odbłyśnikowej.
- Soczewki w panelu LED ukształtowane odpowiednio do warunków lokalizacji oprawy (rozsył strumienia symetryczny lub asymetryczny).
- Konstrukcja oprawy powinna umożliwiać wymianę układu zasilającego oraz optycznego bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa.
- Oprawa wyposażona w 7-mio pinowe gniazdo w standardzie NEMA. Stopień ochrony pokrywy IP66.
- Oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V oraz zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału sterującego z zewnątrz.
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz.

- Ochrona oprawy przed przepięciami – 10kV.
- Współczynnik mocy $\cos \varphi > 0,9$. Dla układów z redukcją mocy $\cos \varphi \geq 0,8$ przy 50% obciążeniu.
- Zakres temperatur pracy oprawy: $-30^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$.
- Zakłócenia sieci elektrycznej THD < 20%.
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II.
- Oprawa musi być wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu.
- Efektywność energetyczna oprawy wraz zasilaczem – min. 120 lm/W.
- Temperatura barwowa źródeł światła w panelu LED 3000K, 4000K, 5000K, 5700K lub inna, określona przez Wydział Kształtowania Przestrzeni Publicznej Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta st. Warszawy.
- Wskaźnik oddawania barw źródeł światła w panelu LED $R_a \geq 70$.
- Tolerancja temperatury barwowej zgodnie z poniższą tabelą:

Nominalna wartość skorelowanej temperatury barwowej CCT [K]	Tolerancja skorelowanej temperatury barwowej CCT [K]	Tolerancja Δ_{uv}
3000	3 045 \pm 175 (2 870 - 3 220)	0,0001
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

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

- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze ULOR=0% (DLOR=100%).
 - Oprawa powinna zapewniać utrzymanie strumienia świetlnego w czasie na poziomie 90% po 100 000 h (100 000 L90B10).
 - Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności WE.
 - Oprawa oświetleniowa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje.
 - Oprawa oświetleniowa musi posiadać certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego na znak ENEC+ (certyfikat + załączniki) lub równoważny.
 - Oprawa powinna spełniać standardy obowiązującej dyrektywy niskonapięciowej (LVD), dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz dyrektywy (RoHS).
 - Dane fotometryczne oprawy muszą być dostępne na stronie internetowej producenta.
 - Gwarancja producenta na oprawę i zasilacz – min. 5 lat.
3. **Wymagania stawiane słupom i masztom oświetleniowym.**
- Słupy stalowe obustronnie ocynkowane, o przekroju okrągłym i grubości ścianki min. 4 mm, wykonane w technologii gładkich, niewidocznych szwów.
 - Słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty, części słupów ozdobnych i inne elementy wykonane ze stali muszą być ocynkowane obustronnie.

- Słupy aluminiowe anodowane, zabezpieczone fabrycznie warstwą elastomeru (min. do wysokości dolnej krawędzi wnęki kablowej).
- W obrębie przystanków i przejść dla pieszych słupy należy zabezpieczyć warstwą ochronną typu „antyplakat” do wysokości 2,0 m od poziomu gruntu.
- Zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych.
- Słupy ze wspólnym zasilaniem z sygnalizacją, wiatami przystankowymi, słupami reklamowymi, itp. powinny być w wykonaniu dwuwędkowym.
- Na każdym słupie powinna być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji oraz tabliczką ostrzegawczą.
- Wszystkie słupy i maszty muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych, posiadających akceptację producenta słupów.
- Montaż fundamentu z wykorzystaniem ustoju, podsypki cementowo-piaskowej lub zgodnie z wytycznymi producenta.

4. Wymagania stawiane szafom/złączom oświetlenia ulicznego.

- Zastosowanie szaf/złącz oświetleniowych w obudowie z wysokoudarowego, niepalnego tworzywa sztucznego, posiadających świadectwo bezpieczeństwa.
- W miejscach zagrożonych wandalizmem należy stosować w złącza obudowie metalowej o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne, pomalowane środkiem typu „anty plakat”. Zabezpieczenie antykorozyjnie z gwarancją min. 15 lat.
- W szafie należy umieścić schemat/dokumentację sieci, zabezpieczoną przed działaniem warunków atmosferycznych.
- W przypadku złącz kablowych montaż realizować na fundamencie prefabrykowanym.
- Drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny. Zamykanie szafy za pomocą wkładek zamka patentowego.
- Szafa musi być wyposażona w rozłącznik główny, umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy w torze zasilania.
- Należy stosować ochronę przeciwprzepięciową urządzeń sterowania.
- Sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem zegara astronomicznego wyposażonego w GPS. Czasy wyłączenia i włączania oświetlenia zgodne z kalendarzem świecenia. Korekta nastaw: zima 0 +/-15, lato +15/-15.
- Szafę należy wyposażać w modułowy analizator sieci z możliwością lokalnego odczytu parametrów.
- Parametry elektryczne szaf oświetleniowych:
 - In:160A,
 - Napięcie znamionowe: 230/400 V,
 - Napięcie znamionowe izolacji: 500/690 V,
 - Częstotliwość znamionowa: 50~60 Hz,
 - I_{cw} prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany - 20kA,
 - I_{pk} prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany - 40kA,
 - Dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego: 100ms,
 - Klasa ochrony:
 - I dla obudów metalowych z opcją częściowego izolowania,
 - II dla obudów termoutwardzalnych.
- Stopnie ochrony: IK10, IP 54.
- Temperatura pracy: -50 ~ +85° C.
- Zabezpieczenia obwodów oświetleniowych realizowane poprzez rozłączniki bezpiecznikowe, pojedynczo rozłączalne.
- Szafa musi być wyposażona w gniazdo serwisowe oraz oświetlenie wewnętrzne.
- Należy przewidzieć konieczność zastosowania kompensacji mocy bierniej.
- Szafa musi być trwale oznakowana numerem zgodnie z inwentaryzacją ZDM. Numery muszą być naniesione trwale, w postaci czarnych cyfr na białym tle o wymiarach min. 10cm x 20cm.

5. Wymagania realizacyjne

- Urządzenia oświetleniowe należy lokalizować na działkach, których m.st. Warszawa jest właścicielem, władającym lub będących w trwałym zarządzie (tj. posiadających stosowny tytuł prawny).
- Termin rozpoczęcia robót należy uzgodnić z inspektorem ZDM/TOS właściwym dla danej Dzielnicy.
- Zaistniałe kolizje techniczne wynikające z prowadzenia robót należy usunąć we własnym zakresie i na własny koszt.
- Nie dopuszcza się „mufowania” kabli.
- W przypadku stwierdzenia uszkodzenia kabla lub zwiększenia odstępów między słupami należy wymienić cały odcinek kabla lub przewodu linii napowietrznej na nowy, tj. przęsło między latarniami.
- W przypadku kolizji z istniejącą infrastrukturą oświetleniową, przy zbliżeniu do 1 m, oraz w przypadku odkrycia, kabel oświetleniowy należy zabezpieczyć rurą dwudzielną o średnicy 110 mm. W przypadku wykopów o głębokości ≥ 1 m kabel oświetleniowy w rurze osłonowej należy zabezpieczyć na czas budowy poprzez podwieszenie. Po wykonaniu zabezpieczenia kabla, a także przed ponownym zasypaniem należy sprawdzić ciągłość żył oraz rezystancję izolacji a protokoły okazać Inspektorowi Nadzoru ZDM/TOS. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy wymienić odcinek kabla na nowy.
- Roboty zanikowe i ulegające zakryciu należy dokumentować fotograficznie i zgłaszać przed zasypaniem inspektorowi nadzoru ZDM/TOS (właściwemu dla danego Rejonu) z odpowiednim wyprzedzeniem.
- Spełnienie wymogów normy PN-EN 13201-1 oraz 13201-2 należy potwierdzić obliczeniami, ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia przejść dla pieszych. Wartość średnia pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych ≥ 50 lx.
- Należy stosować kable miedziane pięćżyłowe o przekroju żył: w przypadku dedykowanego oświetlenia przejść dla pieszych - 16 mm² każda, w przypadku linii kablowych dla oświetlenia ciągów pieszych lub DDR - min. 16 mm² każda, dla linii kablowych oświetlenia ulicznego głównego - min 25 mm² każda.
- Na kablach należy trwale nanieść oznaczenia zawierające kierunki zasilania.
- Na żyłach wielodrutowych należy stosować końcówki kablowe oraz oznaczniki faz.
- W liniach napowietrznych należy stosować przewody izolowane AsXSn o ilości żył i przekroju stosownie do konfiguracji sieci.
- W masztach i słupach należy prowadzić przewody miedziane w izolacji polwinitowej, o przekroju żył min. 2,5mm² każda.
- W wysięgnikach montowanych na słupach linii napowietrznej należy stosować przewody miedziane w izolacji odpornej na działanie warunków atmosferycznych, o przekroju żył min. 2,5mm² każda.
- Kable i przewody na słupach prowadzić w rurach osłonowych odpornych na działanie warunków atmosferycznych.
- Wszystkie elementy mocujące muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych.
- Realizacja uziemienia poprzez pręty stalowe ocynkowane FeZn. Połączenie urządzeń oświetlenia z uziemieniem wykonywać taśmą stalową ocynkowaną FeZn. Wewnątrz urządzeń dopuszcza się stosowanie przewodu LgY 16mm².
- W przypadku szafki podziałowej należy wyposażyć w rozłączniki bezpiecznikowe z widoczną przerwą w obwodzie lub listwy 160A, w zależności od konfiguracji sieci.
- We wnękach słupowych należy stosować tabliczki, umożliwiające trwałe zamocowanie w słupie, z zaciskami dla każdej z faz osobno oraz dla przewodu N, o następujących parametrach:
 - wszystkie elementy metalowe z powłokami antykorozyjnymi,
 - przezroczysta pokrywa bezpieczników,
 - zabezpieczenie opraw poprzez wkładki topikowe,
 - min. 1, 2 lub 3 gniazda bezpiecznikowe,
 - stopień ochrony: min. IP 43,
 - klasa ochronności: II.
- Wprowadzenie żył kabla oświetleniowego do tabliczki poprzez fabryczne uszczelki (gumowe bądź z pianki).
- We wnękach słupów oraz w szafach na kablach należy stosować palczatki termokurczliwe.
- W miejscach o małych obciążeniach, np. pod chodnikami, trawnikami kable należy układać w rurach osłonowych karbowaną (szywną lub giętką), o średnicy $\varnothing 110$ mm.

- W trudnych warunkach terenowych, przy maksymalnych obciążeniach transportowych, np. pod wjazdami i drogami, kable należy układać w rurach sztywnych gładkościennych o średnicy Ø110mm, gr. ścianki min. 5,5mm.
- Uszczelnienia rur należy wykonać za pomocą kształtek termokurczliwych, dławic czopowych lub pokryw systemowych. Nie dopuszcza się stosowania pianek poliuretanowych.
- Nie dopuszcza się ingerencji w istniejący układ zasilania i sterowania oświetleniem.
- Należy zapewnić ciągłość pracy oświetlenia ulicznego (w tym sąsiednich ulic) podczas prowadzenia robót budowlanych.
- Słupy muszą być oznakowane numerami, zgodnie z inwentaryzacją sieci ZDM. Numery muszą być naniesione trwale, w formie wydruku, w postaci czarnych cyfr na białym tle, o wymiarach min. 5 cm x 15 cm. W przypadku słupów betonowych dopuszcza się malowanie z wykorzystaniem szablonu. Wysokość naniesienia numeracji co najmniej 2,0 m od poziomu gruntu.
- W rejonie zatok i przystanków autobusowych słupy oświetleniowe należy rozmieścić w sposób nie powodujący utrudnień dla pasażerów i uzyskać zgodę Zarządu Transportu Miejskiego m.st. Warszawy.
- Sylwetki zaprojektowanych słupów i opraw należy skonsultować z Wydziałem Kształtowania Przestrzeni Publicznej Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta st. Warszawy.
- W przypadku lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego na słupach nie będących własnością m.st. Warszawy należy każdorazowo uzyskać zgodę właścicielską właściwego gestora sieci.
- Na etapie rozwiązań koncepcyjnych projekt wykonawczy bezwzględnie należy skonsultować z inspektorem nadzoru Wydziału Oświetlenia ZDM właściwym dla danego Rejonu pod rygorem nie uzyskania uzgodnienia projektu wykonawczego.
- Projekt wykonawczy należy uzgodnić w Wydziale Oświetlenia ZDM przed rozpoczęciem robót.
- W projekcie wykonawczym należy umieścić zapis o wykonaniu zgodnie z niniejszą specyfikacją.
- Projekty budowlane, ze względu na niski stopień uszczegółowienia, nie podlegają uzgodnieniu ZDM.
- Kompletną dokumentację powykonawczą, wykonaną w układzie PUWG 2000 i zawierającą:
 - a) elektroniczne dane wektorowe w formacie DXF 2000 z warstwami dotyczącymi tylko oświetlenia (latarnie z czytelnie naniesioną numeracją urządzeń od 1 do n...., oraz kable, szafy, stacje). W przypadku podłączenia do istniejącej infrastruktury oświetleniowej należy podać numery istniejące w bazie;
 - b) siatkę krzyży w odpowiednim układzie współrzędnych (PUWG 2000),
 - c) tabele z danymi opisowymi ponumerowanych obiektów, zgodnie z numeracją DXF,należy dostarczyć do nadzoru TOS przed odbiorem.
- Przejęcie oświetlenia do eksploatacji może nastąpić pod warunkiem trwałego naniesienia przez Wykonawcę oznaczników kierunkowych i kablowych, numerów na słupy i szafy oświetleniowe zgodnie z inwentaryzacją ZDM oraz dostarczeniu pomiarów powykonawczych, w tym parametrów oświetlenia (natężenie, luminancja) potwierdzających założenia przedstawione w dokumentacji projektowej i zawarte w załączonych obliczeniach.

UWAGA

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

STARSZY INSPEKTOR
NADZORU PRAC
MIASTO
M. ST. WARSZAWA
KŁUB MIENIK

NADZORNIK WYDZIAŁU
MIASTO
M. ST. WARSZAWA
KŁUB MIENIK

ZASTĘPCA DYREKTORA
Tomasz Dombi

