



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 wersja 07

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 przez Wydział Oświetlenia ZDM indywidualnych warunków technicznych dla proponowanej lokalizacji.

1. Wymagania ogólne

Prace projektowe oraz realizacyjne związane z budową i przebudową infrastruktury oświetlenia dróg i ulic na terenie m.st. Warszawy należy wykonywać zachowując zgodność z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami oraz zapisami niniejszej specyfikacji technicznej.

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

- 2.1 Budowa oprawy z termicznym oddzieleniem osprzętu elektrycznego od układu soczewek LED.
- 2.2 Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory optycznej – IP66.
- 2.3 Stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla komory elektrycznej – IP66.
- 2.4 Dla opraw stylizowanych dopuszcza się stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody – IP54.
- 2.5 Korpus i pokrywa wykonane ze stopu aluminium o niskiej zawartości miedzi: <0,1%, o grubości ścianki min. 2 mm, anodowany lub malowany proszkowo.
- 2.6 Materiał klosza (jeżeli występuje) – szkło hartowane płaskie lub poliwęglan PC UV.
- 2.7 W przypadku braku klosza układy soczewek wykonane z polimetakrylanu metylu (PMMA).
- 2.8 Stopień ochrony na uderzenia (korpus, pokrywa i klosz) – min. IK07 (w miejscach zagrożonych wandalizmem IK10).
- 2.9 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 pochylenia w minimalnym zakresie od -10° do +10°.
- 2.10 Wszystkie elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż.
- 2.11 Podłączenie oprawy do sieci zasilającej w sposób beznarzędziowy.
- 2.12 Oprawa musi być wyposażona w zawór regulujący ciśnienie wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej.
- 2.13 Źródło światła w wykonaniu wielosoczewkowego płaskiego panelu lub w technologii odbłyśnikowej.
- 2.14 Soczewki w panelu LED ukształtowane odpowiednio do warunków lokalizacji oprawy (rozsył strumienia symetryczny lub asymetryczny).
- 2.15 Konstrukcja oprawy powinna umożliwiać wymianę układu zasilającego oraz optycznego bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa.
- 2.16 Oprawa wyposażona w hermetyzowane gniazdo w standardzie Zhaga (montaż u góry) z pokrywą zabezpieczającą, pozwalające utrzymać szczelność oprawy bez względu na obecność sterownika czy pokrywy zabezpieczającej. Stopień ochrony pokrywy IP66. Montaż gniazda na korpusie, w osi symetrii oprawy, w linii uchwytu do wysięgnika.
- 2.17 Oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający sterowanie z wykorzystaniem protokołu DALI-2.
- 2.18 Oprawa musi posiadać certyfikat ZHAGA D4i.
- 2.19 Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz.

- 2.20 Ochrona oprawy przed przepięciami – 10kV.
2.21 Znamionowy współczynnik mocy zasilacza $\cos \varphi > 0,95$.
2.22 Współczynnik mocy oprawy o mocy nominalnej $\cos \varphi > 0,94$.
2.23 Współczynnik mocy oprawy o mocy zredukowanej do 50% $\cos \varphi > 0,92$.
2.24 Zakres temperatur pracy oprawy: $-30^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$.
2.25 Zakłócenia sieci elektrycznej THD < 8%.
2.26 Klasa ochronności elektrycznej: I lub II.
2.27 Oprawa musi być wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu.
2.28 Efektywność energetyczna oprawy wraz zasilaczem – min. 140 lm/W.
2.29 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.
2.30 Wskaźnik oddawania barw źródeł światła w panelu LED $R_a \geq 70$.
2.31 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
3500	$3\,465 \pm 245$ (3 220 – 3 710)	0,0005
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

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

- 2.32 Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze ULOR=0% (DLOR=100%).
2.33 Oprawa powinna zapewniać utrzymanie strumienia świetlnego w czasie na poziomie 90% po 100 000 h (100 000 L90B10).
2.34 Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności UE.
2.35 Oprawa oświetleniowa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje.
2.36 Oprawa musi posiadać certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego na znak ENEC lub certyfikat typu 5 (wg PN-EN ISO/IEC 17067) z akredytowanej w Polsce lub Europie Jednostki Certyfikującej.
2.37 Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC+.
2.38 Oprawa powinna spełniać standardy obowiązującej dyrektywy niskonapięciowej (LVD), dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz dyrektywy (RoHS).
2.39 Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
2.40 Dane fotometryczne oprawy muszą być dostępne na stronie internetowej producenta.
2.41 Gwarancja producenta na oprawę i zasilacz – min. 5 lat.

3. Wymagania stawiane słupom i masztom oświetleniowym.

- 3.1 Maksymalna średnica słupa przy podstawie nie może przekroczyć 250 mm.
- 3.2 Słupy o wysokości do 6m oraz dodatkowe wysięgniki skierowane w stronę chodnika muszą być dostosowane do uchwyty montażowych opraw oświetleniowych o średnicy wewnętrznej 48-62 mm. Słupy o wysokości powyżej 6m muszą być dostosowane do uchwyty montażowych opraw oświetleniowych o średnicy wewnętrznej 60-72 mm.
- 3.3 Odległość dolnej krawędzi wnęki kablowej od podstawy słupa = 50cm.
- 3.4 Słupy muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby mogły przenieść obciążenia własne, od wysięgników, opraw oświetleniowych, maksymalnie 3 sztuk znaków drogowych pionowych oraz czynników atmosferycznych, tj. opadów i wiatru.
- 3.5 Słupy wykonane ze stali, stożkowe o przekroju okrągłym obustronnie ocynkowane i grubości ścianki min. 4 mm, wykonane w technologii zgrzewania albo w technologii spawania plazmowego lub laserowego w taki sposób, aby szwy były gładkie, zlicowane z powierzchnią słupa. Słupy muszą być zabezpieczone elastomerem dwuskładnikowym, wysokopolyskowym lakierem poliuretanowym (min. do wysokości dolnej krawędzi wnęki kablowej).
- 3.6 Słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty, części słupów ozdobnych i inne elementy wykonane ze stali muszą być ocynkowane obustronnie.
- 3.7 Stalowe słupy należy cynkować od zewnątrz i wewnątrz zgodnie z normą należy PN-EN ISO 1461. Wymaganą warstwę cynku o grubości minimum 80µm, dodatkowo należy zabezpieczyć poprzez pokrycie powłoką malarską o grubości nie mniejszej niż 80µm dla warstwy podkładowej i nawierzchniowej tj. łącznie 160µm. Należy w tym celu zastosować zestawy malarskie na podłoża ocynkowane typu „DUPLEX” do stosowania na zewnątrz. Minimalny okres gwarancji na powłokę zabezpieczenia cynkiem – 10 lat. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi przez producenta zestawu malarskiego. Kolor warstwy nawierzchniowej – RAL 7016. Minimalny okres gwarancji dla powłoki malarskiej – 7 lat.
- 3.8 Słupy aluminiowe anodowane lub malowane fabrycznie, o przekroju okrągłym i grubości ścianki min. 4 mm, zabezpieczone elastomerem dwuskładnikowym, wysokopolyskowym lakierem poliuretanowym (min. do wysokości dolnej krawędzi wnęki kablowej). Kolor warstwy nawierzchniowej:
- malowanie – RAL 7016,
 - anodowanie – Cl65.
- Minimalny okres gwarancji na powłokę zabezpieczenia anodowaniem – 10 lat. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi przez producenta zestawu malarskiego. Minimalny okres gwarancji dla powłoki malarskiej – 7 lat.
- 3.9 Minimalna wysokość słupa $h \geq 5m$.
- 3.10 Zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych.
- 3.11 Słupy ze wspólnym zasilaniem z sygnalizacją, wiatami przystankowymi, słupami reklamowymi, urządzeniami podświetlanymi Miejskiego Systemu Informacji, itp. powinny być w wykonaniu dwuwnękowym.
- 3.12 W słupach dwuwnękowych zasilanie wiat oraz urządzeń Miejskiego Systemu Informacji należy realizować poprzez bezpiecznikowe izolacyjne złącza kablowe.
- 3.13 Na każdym słupie powinna być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji oraz tabliczką ostrzegawczą.
- 3.14 Wszystkie słupy i maszty muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych, posiadających akceptację producenta słupów.
- 3.15 Montaż słupów w sposób umożliwiający dostęp do śrub mocujących stopę do fundamentu, zgodnie z wymaganiami producenta.
- 3.16 Montaż fundamentu z wykorzystaniem ustoju, podsypki cementowo-piaskowej lub zgodnie z wytycznymi producenta.

- 3.17 W przypadku słupów o wysokości $h \leq 12\text{m}$ nie dopuszcza się rozwiązań konstrukcyjnych z dodatkowymi elementami wzmacniającymi łączenie podstawy i kolumny słupa, tzw. odskosami.
- 3.18 Słupy dwufunkcyjne, będące zarówno elementem oświetlenia drogi, jak również ciągów pieszych, dróg dla rowerów czy doświetlenia przejść dla pieszych muszą być wyposażone fabrycznie w dodatkowy wysięgnik. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych elementów, takich jak np. wysięgniki mocowane poprzez obejmy, których montaż wiązałoby się z koniecznością wykonania dodatkowych otworów w słupie.

4. Wymagania stawiane szafom/złączom oświetlenia ulicznego.

- 4.1 Zastosowanie szaf/złącz oświetleniowych w obudowie z wysokoudarowego, niepalnego tworzywa sztucznego, posiadających świadectwo bezpieczeństwa.
- 4.2 W miejscach zagrożonych wandalizmem należy stosować w złącza obudowie metalowej o wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne, pomalowane środkiem typu „antyplakat”. Zabezpieczenie antykorozyjnie z gwarancją min. 15 lat.
- 4.3 W szafie należy umieścić schemat/dokumentację sieci, zabezpieczoną przed działaniem warunków atmosferycznych.
- 4.4 W przypadku złącz kablowych montaż realizować na fundamencie prefabrykowanym.
- 4.5 Drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny. Zamykanie szafy za pomocą wkładek zamka patentowego.
- 4.6 Szafa musi być wyposażona w rozłącznik główny, umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy w torze zasilania.
- 4.7 Należy stosować ochronę przeciwprzepięciową urządzeń sterowania.
- 4.8 Sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem zegara (sterownika) astronomicznego wyposażonego w GPS, o wymaganej funkcjonalności:
- automatyczna lokalizacja zegara (sterownika) zgodnie z sygnałem GPS po włączeniu zasilania,
 - synchronizacja czasu zgodnie z sygnałem GPS,
 - automatyczna zmiana czasu lato/zima,
 - czasy wyłączania i włączania oświetlenia zgodne z pozycją GPS. Korekta nastaw: zima 0 /+-15, lato +15/-15,
 - blokada dostępu do sterownika za pomocą kodu PIN,
 - kontrola i zarządzanie sterownikiem, poprzez kodowany sygnał Bluetooth, z poziomu telefonu lub tabletu, z wykorzystaniem dedykowanej darmowej aplikacji.
- 4.9 Szafę należy wyposażyć w trójfazowy analizator sieci o następujących cechach:
- montaż na szynie DIN,
 - pomiar: energii, częstotliwości, harmonicznych, mocy biernej, mocy pozornej, napięcia AC, mocy czynnej, współczynnika mocy,
 - wyświetlacz LCD, podświetlany.
- 4.10 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 ochronności:
 - I dla obudów metalowych z opcją częściowego izolowania,
 - II dla obudów termoutwardzalnych.
- 4.11 Stopnie ochrony: IK10, IP 54.
- 4.12 Temperatura pracy: -50 ~ +85° C.
- 4.13 Zabezpieczenia obwodów oświetleniowych realizowane poprzez rozłączniki bezpiecznikowe, pojedynczo rozłączalne.

- 4.14 Szafa musi być wyposażona w gniazdo serwisowe oraz oświetlenie wewnętrzne.
- 4.15 W szafach oświetleniowych zasilających wyłącznie obwody oświetlenia w technologii LED należy zapewnić kompensację mocy biernej. W pozostałych przypadkach należy przewidzieć rezerwę miejsca na potrzeby kompensacji mocy biernej.
- 4.16 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

- 5.1 Urządzenia oświetleniowe należy lokalizować na działkach, których m.st. Warszawa jest właścicielem, władającym lub będących w trwałym zarządzie (tj. posiadających stosowny tytuł prawny).
- 5.2 Termin rozpoczęcia robót należy uzgodnić z inspektorem ZDM/TOS właściwym dla danej Dzielnicy.
- 5.3 Zaistniałe kolizje techniczne wynikające z prowadzenia robót należy usunąć we własnym zakresie i na własny koszt.
- 5.4 Nie dopuszcza się „mufowania” kabli.
- 5.5 W przypadku stwierdzenia uszkodzenia kabla lub zwiększenia odstępu między słupami należy wymienić cały odcinek kabla lub przewodu linii napowietrznej na nowy, tj. przęsło między latarniami.
- 5.6 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.
- 5.7 Roboty zanikowe i ulegające zakryciu należy dokumentować fotograficznie i zgłaszać przed zasypaniem inspektorowi nadzoru ZDM/TOS z odpowiednim wyprzedzeniem. Brak dokumentacji fotograficznej prowadzonych robót skutkować będzie koniecznością wykonaniem przez Wykonawcę przekopów kontrolnych w miejscach wskazanych przez inspektora ZDM/TOS.
- 5.8 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.
- 5.9 Wymagana temperatura barwowa oświetlenia:
 - drogowego – 3000K,
 - dedykowanego przejść dla pieszych – 5000K+5700K,
 - przejść dla pieszych na słupach o wys. $h \geq 8$ m, z wysięgnikami typu „V” lub „Y” – 4000K (NW),
 - w obrębie stref konfliktowych ruchu kołowego oraz na masztach węzłów komunikacyjnych – 3000+4000K.
- 5.10 W obliczeniach parametrów oświetlenia należy przyjmować współczynnik konserwacji = 0,9.
- 5.11 Obliczenia powinny obejmować wszystkie sytuacje drogowe przedmiotowej inwestycji.
- 5.12 Projektant jest odpowiedzialny za prawidłowe określenie przyjętego w obliczeniach wskaźnika luminancji q_0 .
- 5.13 Do projektu należy dołączyć obliczenia parametrów oświetlenia (natężenie, luminancja) dla przedmiotowej lokalizacji oraz obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia na elewacjach budynków znajdujących się w rejonie inwestycji.
- 5.14 Należy stosować kable miedziane:
 - w przypadku dedykowanego oświetlenia przejść dla pieszych – trzy- i pięcżyłowe o przekroju żył 16 mm² każda,
 - w przypadku linii kablowych dla oświetlenia ciągów pieszych lub DDR - pięcżyłowe o przekroju żył min. 16 mm² każda,
 - dla linii kablowych oświetlenia ulicznego głównego - pięcżyłowe o przekroju żył min 25 mm² każda.
- 5.15 Na obiektach inżynierskich oraz w miejscach zagrożonych wandalizmem dopuszcza się stosowanie kabli i przewodów aluminiowych pięcżyłowych o przekroju żył 35 mm² każda (po uzgodnieniu w Wydziale

Oświetlenia ZDM).

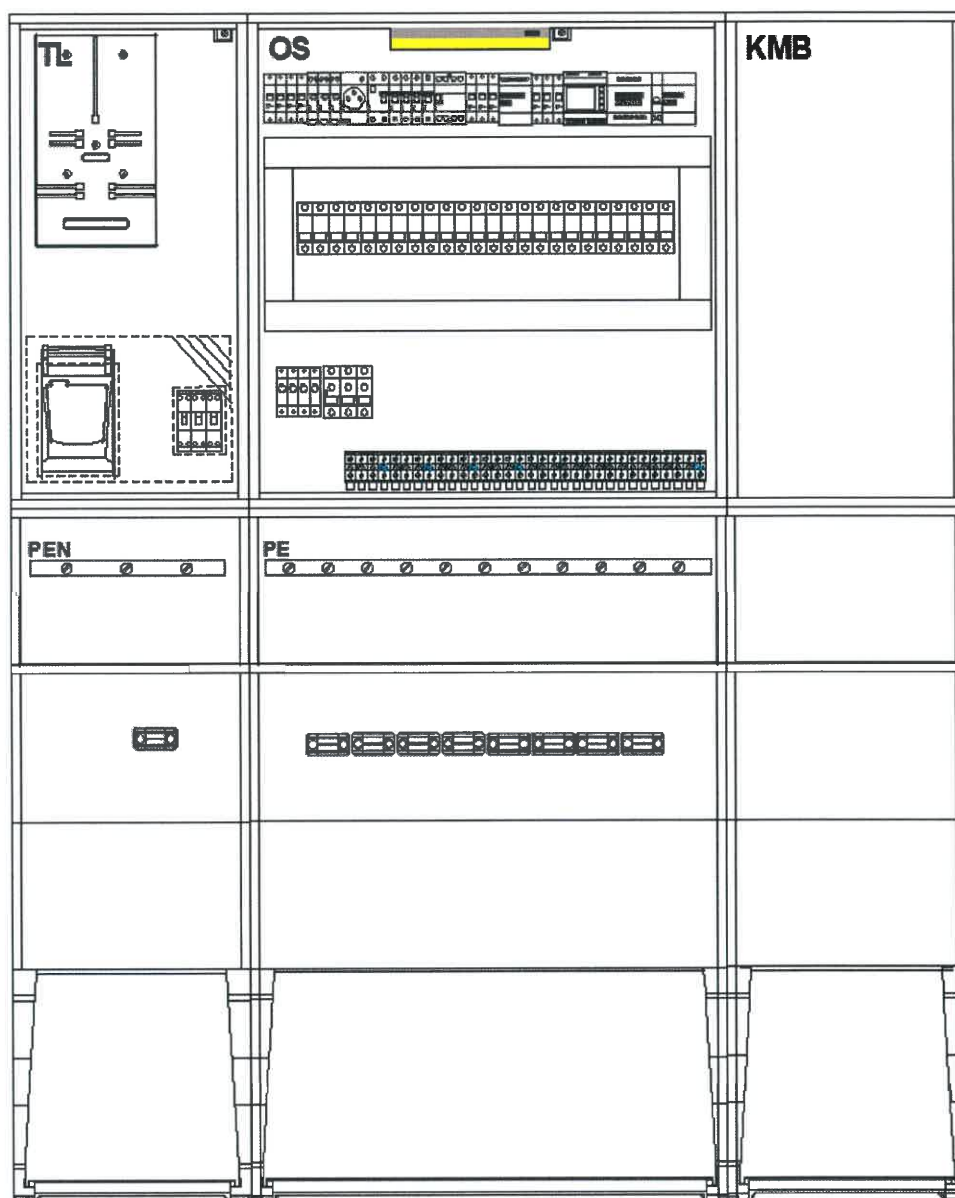
- 5.16 Na kablach należy trwale nanieść oznaczenia zawierające kierunki zasilania.
- 5.17 Na żyłach wielodrutowych należy stosować końcówki kablowe oraz oznaczniki faz.
- 5.18 W liniach napowietrznych należy stosować przewody izolowane AsXSn o ilości żył i przekroju stosownie do konfiguracji sieci.
- 5.19 W masztach i słupach należy prowadzić przewody miedziane w izolacji polwinitowej, o przekroju żył min. 2,5mm² każda.
- 5.20 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.
- 5.21 Kable i przewody na słupach i obiektach inżynierskich prowadzić w rurach osłonowych odpornych na działanie warunków atmosferycznych.
- 5.22 Na obiektach inżynierskich kable i przewody na wysokości $h \leq 5\text{m}$ należy prowadzić w rurach stalowych, obustronnie ocynkowanych.
- 5.23 Wszystkie elementy mocujące muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych.
- 5.24 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. Przewody ochronne i uziemiające słupa oświetleniowego należy łączyć poprzez dedykowany zacisk wewnątrz słupa.
- 5.25 Szafki rozdzielnic należy wyposażać w rozłączniki bezpiecznikowe z widoczną przerwą w obwodzie lub listwy 160A, w zależności od konfiguracji sieci.
- 5.26 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.
- 5.27 Wprowadzenie żył kabla oświetleniowego do tabliczki poprzez fabryczne uszczelki (gumowe bądź z pianki).
- 5.28 We wnękach słupów oraz w szafach na kablach należy stosować palczatki termokurczliwe.
- 5.29 W miejscach o małych obciążeniach, np. pod chodnikami, trawnikami kable należy układać w rurach osłonowych karbowaną (sztywną lub giętką), o średnicy Ø110mm.
- 5.30 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.
- 5.31 W miejscach zagrożonych wandalizmem dopuszcza się układanie kabli bezpośrednio w ziemi (po uzgodnieniu w Wydziale Oświetlenia ZDM).
- 5.32 Uszczelnienia rur należy wykonać za pomocą kształtek termokurczliwych, dławic czopowych lub pokryw systemowych. Nie dopuszcza się stosowania pianek poliuretanowych.
- 5.33 Nie dopuszcza się ingerencji w istniejący układ zasilania i sterowania oświetleniem.
- 5.34 Należy zapewnić ciągłość pracy oświetlenia ulicznego (w tym sąsiednich ulic) podczas prowadzenia robót budowlanych.
- 5.35 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 przypadku wykonania podziału sieci wewnątrz słupa, pod numerem należy nanieść trwale oznaczenie „PODZIAŁ”.

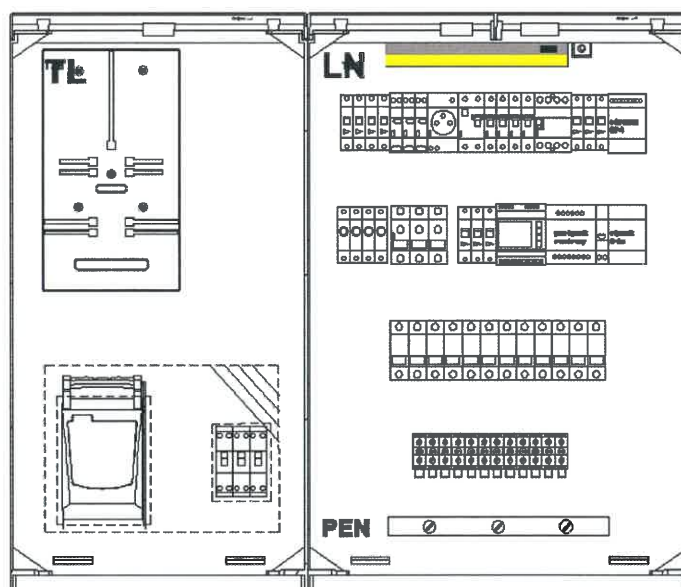
- 5.36 W rejonie zatok i przystanków autobusowych słupy oświetleniowe należy rozmieścić w sposób nie powodujący utrudnień dla pasażerów i uzyskać zgodę Zarządu Transportu Miejskiego m.st. Warszawy.
- 5.37 Sylwetki zaprojektowanych urządzeń oświetlenia drogowego należy skonsultować i uzyskać pozytywną opinię Wydziału Kształtowania Przestrzeni Publicznej Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta st. Warszawy.
- 5.38 W przypadku lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego na słupach nie będących własnością m.st. Warszawy należy każdorazowo uzyskać zgodę właścicielską właściwego gestora sieci.
- 5.39 Na etapie rozwiązań koncepcyjnych projekt wykonawczy bezwzględnie należy skonsultować w Wydziale Oświetlenia ZDM pod rygorem nie uzyskania uzgodnienia projektu wykonawczego. Koncepcje należy przysyłać drogą elektroniczną na adres j.miernik@zdm.waw.pl i/lub j.szlufluk@zdm.waw.pl.
- 5.40 Zaprojektowane oświetlenie uliczne powinno gwarantować spełnienie wymogów normy PN-EN 13201-1 oraz 13201-2. Za spełnienie wymogów normy uznaje się poziom luminancji zawierający się w granicach przewidzianych dla danej klasy oświetleniowej, tj. dla klasy M6: $0,3 \text{ cd/m}^2 \leq L_{sr} < 0,5 \text{ cd/m}^2$, M5: $0,5 \text{ cd/m}^2 \leq L_{sr} < 0,75 \text{ cd/m}^2$, M4: $0,75 \text{ cd/m}^2 \leq L_{sr} < 1,0 \text{ cd/m}^2$, dla klasy M3: $1,0 \text{ cd/m}^2 \leq L_{sr} < 1,5 \text{ cd/m}^2$, M2: $1,5 \text{ cd/m}^2 \leq L_{sr} < 2,0 \text{ cd/m}^2$. Poziom natężenia oświetlenia na ciągach pieszych i drogach rowerowych: dla klas M3 i M2 - $E_{sr}=10\text{lx}$ ($E_{min}=4\text{lx}$), dla klasy M4, M5 i M6 - $E_{sr}=7,5\text{lx}$ ($E_{min}=4\text{lx}$). Maksymalny poziom natężenia oświetlenia na elewacji – 5lx .
- 5.41 Projekt wykonawczy należy uzgodnić w Wydziale Oświetlenia ZDM przed rozpoczęciem robót.
- 5.42 Projekt wykonawczy w formie jednolitego wydruku (opis oraz rysunki) należy złożyć do uzgodnienia w dwóch egzemplarzach.
- 5.43 Rysunki należy wykonać w sposób czytelny, umożliwiający pełną identyfikację projektowanych urządzeń oświetlenia.
- 5.44 W projekcie wykonawczym należy umieścić zapis o zastosowaniu rozwiązań technicznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszej specyfikacji.
- 5.45 Projekt wykonawczy należy wykonać zgodnie z zapisami niniejszej specyfikacji, aktualnej na dzień złożenia dokumentacji do uzgodnienia.
- 5.46 Uzgodnienie dotyczy parametrów technicznych i standardów jakościowych zastosowanych urządzeń oświetlenia drogowego. Powyższe nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za wady dokumentacji.
- 5.47 Projekty budowlane, ze względu na niski stopień uszczegółowienia, nie podlegają uzgodnieniu ZDM.
- 5.48 Kompletną dokumentację powykonawczą należy dostarczyć do nadzoru TOS przed odbiorem.
- 5.49 Geodezyjną 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.
- 5.50 Przejęcie oświetlenia do eksploatacji może nastąpić pod warunkiem:
- dostarczenia kompletnej dokumentacji powykonawczej,
 - trwałego naniesienia przez Wykonawcę oznaczników kierunkowych i kablowych, numerów na słupy i szafy oświetleniowe zgodnie z inwentaryzacją ZDM,
 - dostarczeniu pomiarów powykonawczych ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji,
 - dostarczeniu przez Inwestora dokumentów potwierdzających, że wszystkie urządzenia instalacji oświetlenia ulicznego zostały zlokalizowane na działkach, których m.st. Warszawa jest właścicielem, władającym lub będących w trwałym zarządzie (tj. posiadających stosowny tytuł prawny),

- dostarczeniu pomiarów powykonawczych 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 INWESTORSKIEGO

Dariusz Drop
MAZ/216/SWOE/04
MAZ/G42/POC/06

STARSZY INSPEKTOR
NADZORU INWESTORSKIEGO

Marek Bizon
MAZ/0057/PW/04
MAZ/1E/0543/20

NACZELNIK WYDZIAŁU
OSWIETLANIA

Jakub Mielnik

ZASTĘPCA DYREKTORA

Artur Rejzner