

Załącznik nr 11
do zarządzenia Nr 2/2009
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 2 marca 2009 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

**DOKUMENT NORMATYWNY
01-5/ET/2008
Oprawy oświetleniowe
let-115**

Warszawa, 2008 rok

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Energetyki
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. 22 47 336 50
www.plk-sa.pl, e-mail: ien@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
2. Podział wymagań	5
3. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania	5
4. Wymagania eksploatacyjne	5
4.1. Napięcie znamionowe zasilające oprawy	5
4.2. Klasa ochronności opraw	6
4.3. Stopień ochrony IP opraw	6
4.4. Mocowanie osprzętu wyposażeniowego w oprawie oraz opraw do konstrukcji podtrzymujących	6
4.5. Obudowa	7
4.6. Klosz oprawy	8
4.7. Odbłyśnik	8
4.8. Kolor oprawy	9
5. Własności świetlne	9
5.1. Maksimum światłości	9
5.2. Sprawność świetlna oprawy	11
5.3. Źródło światła	12
5.4. Inne wymagania	13
6. Karta katalogowa oprawy	13
7. Badania opraw	14
8. Definicje	15
8.1. Strumień świetlny	15
8.2. Strumień energetyczny	15
8.3. Natężenie oświetlenia	15
8.4. Światłość w danym kierunku	15
8.5. Luminancja danego punktu powierzchni	16
8.6. Kontrast	16
8.7. Temperatura barwowa	16
8.8. Wskaźnik oddawania barw (źródła światła)	16
8.9. Skuteczność świetlna źródła światła	17
8.10. Oprawa oświetleniowa	17
8.11. Bryła fotometryczna oprawy	17
8.12. Krzywa światłości	17
8.13. Kąt ochronny oprawy	17
8.14. Środek świetlny oprawy	17
9. Dokumenty związane	18

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

1. Wstęp

Przedmiotem dokumentu normatywnego, zwanego dalej [DN], są wymagania techniczne stawiane oprawom oświetleniowym przeznaczonym do oświetlenia terenów kolejowych – przytorowych.

2. Podział wymagań

Ze względu na charakter wymagania są podzielone na 3 grupy:

- wymagania bezpieczeństwa użytkownika,
- wymagania eksploatacyjne,
- wymagania (własności) świetlne.

3. Wymagania bezpieczeństwa użytkownika

Wymagania te dotyczą tych cech oprawy oświetleniowej, od których zależy bezpieczeństwo użytkownika i środowiska, jak również prawidłowość działania oprawy przy określonych narażeniach eksploatacyjnych.

Podstawą prawną, która wyznacza wymogi bezpieczeństwa i warunki wprowadzenia na rynek sprzętu oświetleniowego (w tym również opraw dla kolejnictwa) na teren Unii Europejskiej są dyrektywy: niskonapięciowa [8] i kompatybilności elektromagnetycznej [9]. Produkt spełniający powyższe dyrektywy i kryteria oparte na wymaganiach norm [1], [2] oraz [3] może być oznaczony znakiem CE.

4. Wymagania eksploatacyjne

Warunki w jakich eksploatowane są oprawy oświetleniowe przeznaczone do oświetlenia terenów kolejowych oraz przewidywany okres ich trwałości narzucają dodatkowe wymagania, które uzupełniają oraz uściślają wymagania bezpieczeństwa odnoszące się do szerokiej grupy opraw oświetleniowych.

4.1. Napięcie znamionowe zasilające oprawy

Zakres dopuszczalnych zmian napięcia zasilającego oprawy może wynosić od 207 V do 253 V przy częstotliwości napięcia 50 Hz. Producenci opraw powinni swoje wyroby oznaczać odpowiednio do napięć znamionowych w zakresie 230÷400V.

Wartości napięć określa Polska Norma [4].

4.2. Klasa ochronności opraw

Oprawy oświetleniowe powinny posiadać I lub II klasę ochrony przeciwporażeniowej.

Klasa I – oprawy, w których zastosowano izolację podstawową i wyposażono je w zaciski ochronne do łączenia części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym układu sieciowego, czyli przewidziane do objęcia ochroną przed dotykiem pośrednim. Zacisk ochronny powinien być oznaczony symbolem uziemienia ochronnego, który jest często utożsamiany z oznaczeniem I klasy ochronności.

Klasa II – oprawy, w których zastosowano izolację podstawową oraz izolację dodatkową - wszystkie dostępne części przewodzące, niezależnie od izolacji roboczej, oddzielone są od części czynnych izolacją podwójną lub wzmocnioną, której konstrukcja uniemożliwia powstanie uszkodzenia grożącego porażeniem w warunkach normalnego użytkowania podczas założonego czasu trwałości wyrobu. Oprawy te nie potrzebują doprowadzenia przewodu ochronnego, nie mają więc zacisku ochronnego i są łączone z siecią zasilającą dwużyłowym przewodem.

4.3. Stopień ochrony IP opraw

Stopień ochrony przed wnikaniem do wnętrza opraw zanieczyszczeń trwałych i wilgoci powinien odpowiadać klasie IP \geq 65.

Stopień ten dotyczy szczelności komór układu optycznego i osprzętu elektrycznego. Pierwsza cyfra oznacza zabezpieczenie przed dostaniem się ciał stałych, druga – określa odporność na wnikanie wilgoci.

4.4. Mocowanie osprzętu wyposażeniowego w oprawie oraz opraw do konstrukcji podtrzymujących

Oprawy powinny być wyposażone w uchwyty montażowe umożliwiające mocowanie na pionowym słupie lub na poziomym wysięgniku o średnicy 42 ÷ 76 mm, tj.:

- przy bezpośrednim zamocowaniu na pionowym słupie zakres regulacji płynny lub skokowy (skoki nie więcej niż co 5°) w granicach 0° ÷ 15°,
- przy zamocowaniu na poziomym wysięgniku zakres regulacji płynny lub skokowy (skoki nie więcej niż co 5°) w granicach 0° ÷ 15°.

Zamocowanie oprawy powinno wytrzymywać bez trwałego skręcania parcie wiatru: o prędkości 163 km/h dla wysokości do 8 m., o prędkości 188 km/h dla wysokości od 8 m. do 15 m. i o prędkości 205 km/h dla wysokości powyżej 15 m. - zgodnie z p. 3.6.3.1. normy [2].

Zamocowanie elementów osprzętu wyposażeniowego powinno być odporne na występujące w eksploatacji wibracje mogące wpłynąć na poluzowanie połączeń mocujących.

Ponadto zamocowanie oprawek lamp powinno spełniać wymagania p.3.6.4. wg [2].

W przypadku wątpliwości co do pewności zamocowania elementów osprzętu wyposażeniowego wybrane fragmenty oprawy z zamocowanym na nich osprzętem należy poddać próbie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne wg [5].

Parametry próby:

- przedział częstotliwości 1 do 35 Hz,
- amplituda przemieszczenia 0,75 mm,
- amplituda przyśpieszenia $1,96 \text{ m/s}^2$,
- czas narażania z przestrajaniem częstotliwości – 21 min,
- oś wibracji prostopadła do osi wzdłużnej oprawy oświetleniowej.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli nie stwierdzi się poluzowania połączeń mechanicznych i elektrycznych mogących obniżyć bezpieczeństwo użytkowania.

4.5. Obudowa

Obudowa oprawy jest to zewnętrzna, nieprzeświecalna część oprawy oświetleniowej, która zawiera w sobie układ optyczny oraz pozostałe części składowe i która wraz z kloszem stanowi o sztywności, wytrzymałości, szczelności oprawy oraz jej wyglądzie zewnętrznym.

Obudowa oprawy, powinna być wykonana z aluminiowego odlewów wysokociśnieniowego. Mimo, iż obudowa nie spełnia funkcji oświetleniowej, jest niezwykle istotna z punktu widzenia estetycznego i funkcjonalnego.

Obudowa oprawy powinna stwarzać dogodne warunki dla jej zamocowania, podłączenia do sieci zasilającej oraz późniejszej obsługi i konserwacji. W szczególności dotyczy to łatwości wymiany lampy i osprzętu wyposażeniowego. Elementy elektryczne powinny być umieszczone na płycie montażowej w formie modułu, a demontaż modułu powinien odbywać się bez użycia narzędzi.

Ponadto oprawa powinna być:

- przystosowana do zainstalowania elektronicznego układu redukcji mocy oświetlenia,
- otwierania i zamykania bez użycia narzędzi, za pomocą jednego zaczepu (klamry, klipsa)

zintegrowanego na stałe z oprawą,

- tak skonstruowana, aby po otwarciu, odchylana jej część nie mogła samoczynnie zamykać

się. Właściwość ta musi być zapewniona bez dodatkowych czynności ze strony personelu obsługi.

4.6. Klosz oprawy

Komora układu optycznego powinna być zamykana płaskim kloszem (szybą ochronną) spełniającym wymagania p.3.6.5. wg [2].

Oprawy oświetleniowe podlegają klasyfikacji ze względu na wytrzymałość na uderzenia. Potrzeba zapewnienia odporności wiąże się z warunkami pracy opraw, wynikającymi z miejsca ich montażu, lub narażeń na akty wandalizmu.

Odporność na uderzenia opraw mierzona jest wielkością energii, która ma ona wytrzymać bez zmiany właściwości fotometrycznych, bez utraty szczelności i bez zmiany klasy ochronności przed porażeniem elektrycznym.

Podstawą tego kryterium jest wartość energii mierzona w dżulach. Określono zakres energii od 0 do 20 J i ten przedział podzielono na 11 klas, z których każda odpowiada innej wartości energii.

Klasy wytrzymałości na uderzenia określa zapis składający się z dwóch liter IK i dwóch cyfr. Klasa ta dla opraw oświetleniowych powinna wynosić minimum $IK \geq 08$, (energia udaru ≥ 5 [J]).

4.7. Odbłyśnik

Odbłyśnik czyli odpowiednio ukształtowana powierzchnia otaczająca źródło światła, wykorzystując głównie zjawisko odbicia strumienia świetlnego odpowiada za kształt bryły fotometrycznej. Odbłyśniki mogą przyjmować ogólny, przestrzenny kształt, którego profil odpowiada określonej funkcji matematycznej: paraboli, elipsie, sferze i tworzyć powierzchnię o symetrii obrotowej lub być asymetryczne.

Dla optymalnego oświetlenia terenów kolejowych zaleca się aby odbłyśnik posiadał dwie struktury odbicia światła – lustrzaną po bokach i zmatowioną u góry, oraz był dostosowany do tubularnych źródeł światła.

Rozwiązanie to daje możliwość odbicia rozproszonego światła od górnej powierzchni odbłyśnika, celem zmniejszenia strumienia świetlnego skierowanego pod oprawę na korzyść strumienia świetlnego padającego w większych kątach przestrzennych. Pozwala to na uzyskanie równomiernego oświetlenia i optymalizacji wysyłanego strumienia światła.

4.8. Kolor oprawy

Ze względu na jednolitość wyglądu stosowanych na terenach kolejowych opraw, należy przyjąć jako standard stosowanie szarego koloru opraw oznaczonego jako RAL – 7035.

5. Własności świetlne

5.1. Maksimum światłości

Maksimum światłości powinno zawierać się w kącie $60^\circ \leq \gamma \leq 75^\circ$ na płaszczyźnie C0 – C180.

Zgodnie z definicją, światłością w danym kierunku $I(C, \gamma)$ punktowego źródła światła lub elementu powierzchni niepunktowego źródła światła nazywa się iloraz elementarnego strumienia świetlnego $d\Phi$ wypromieniowanego we wnętrzu nieskończonego małego stożka obejmującego dany kierunek, do kąta bryłowego $d\omega$ tego stożka.

Rozsył światłości oprawy – powinien być przedstawiony przez wytwórcę oprawy w formie umożliwiającej określenie pozostałych charakterystyk świetlnych:

- sprawności świetlnych,
- luminancji gabarytowej w wybranych płaszczyznach obserwacji C,
- izoluksów na oświetlonej powierzchni $E = f(a/h; b/h)$,

Rozsył światłości (przestrzenny) powinien być określony we współrzędnych pomiarowych C- γ . Ilość i rozmieszczenie płaszczyzn pomiarowych C oraz wartości kątów γ powinny być dobrane odpowiednio do stopnia asymetrii bryły fotometrycznej oprawy. Przy fotometrowaniu za środek świetlny oprawy należy przyjąć geometryczny środek źródła światła. Pozostałe postanowienia wg [6].

Wyniki pomiarów światłości przeliczone na 1000 lm powinny być przedstawione w formie tablicy C/ γ .

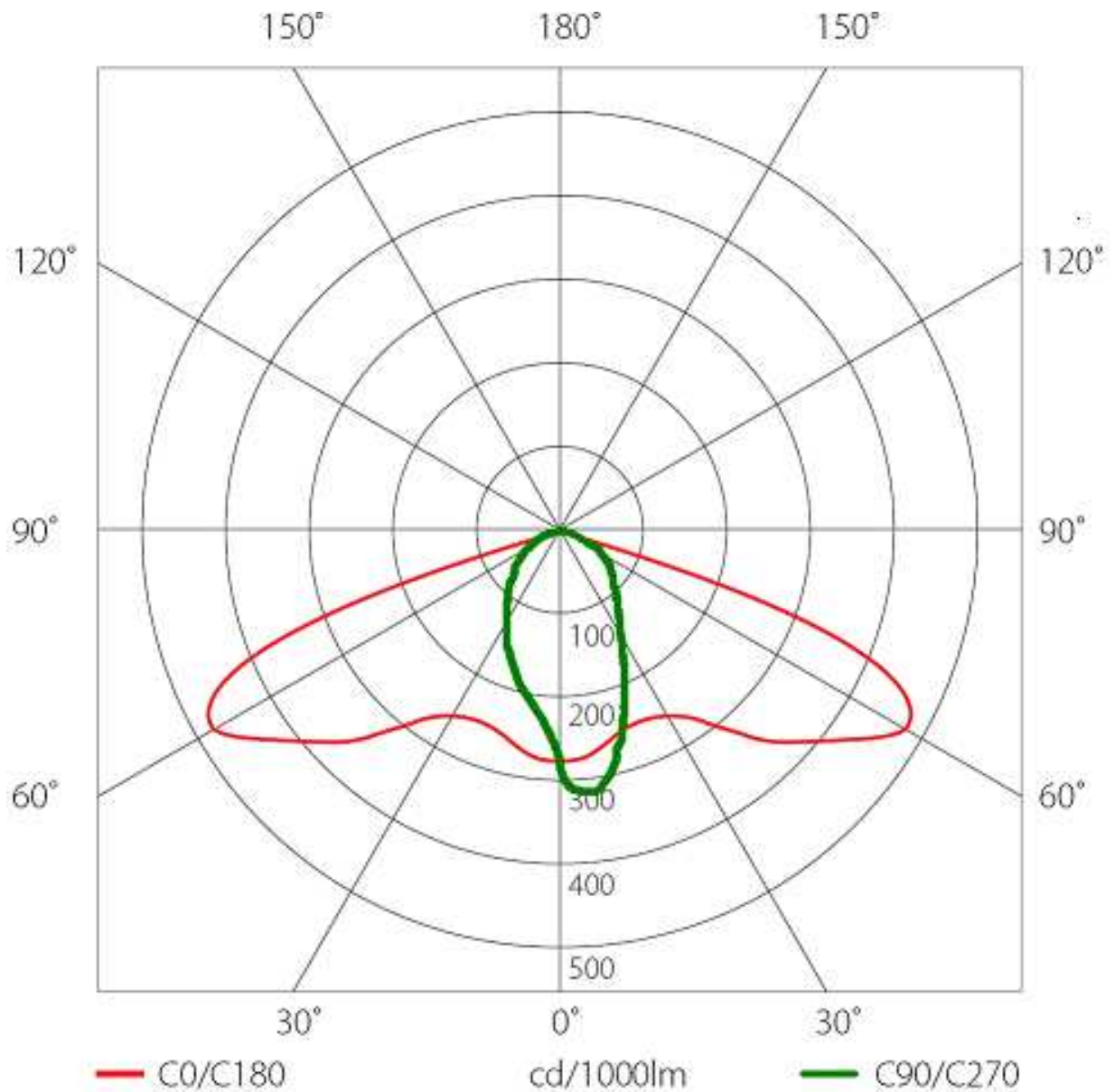
Luminancja gabarytowa oprawy – określona dla znamionowego strumienia źródła światła i dla płaszczyzny C0 - C180.

Oprawy powinny charakteryzować się asymetryczną bryłą fotometryczną. Bryła ta powinna zapewnić właściwy rozkład natężenia oświetlenia pod oprawą przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniej ochrony przed olśnieniem i ograniczeniu świecenia poza obszar wymagający oświetlenia.

Luminancję gabarytową oprawy należy wyznaczyć zgodnie z p. 2.6.2. wg [7].

Uwaga: Własności świetlne oprawy powinny być przedstawione w oparciu o wyniki badań fotometrycznych niezależnego od wytwórcy laboratorium.

W innym przypadku powinny one podlegać weryfikacji w takim laboratorium.



Teoretyczny wykres światłości dla oprawy oświetleniowej

5.2. Sprawność świetlna oprawy

Sprawność świetlna oprawy jednoźródłowej powinna wynosić minimum 70%, a oprawy dwuźródłowej - minimum 60%.

Sprawność eksploatacyjna oprawy oświetleniowej jest stosunkiem strumienia świetlnego wychodzącego z oprawy do sumarycznego strumienia świetlnego emitowanego przez zamontowane w niej źródła światła. Parametr ten określa jaka część promieniowania dostarczanego przez źródła światła jest wysyłana na zewnątrz oprawy przez jej system optyczny.

Sprawność świetlną zaleca się wyznaczać z pomiarów rozsyłu światłości opisanych w p.5.1.

Pomiary fotometryczne znamionowej wartości strumienia świetlnego przeprowadzane są w warunkach odmiennych od typowych warunków pracy tych źródeł światła w rzeczywistych oprawach. Różnice te dotyczą głównie dwóch ważnych punktów – pozycji pracy lampy i średniej temperatury otoczenia oprawy.

W pomiarach fotometrycznych opraw pierwszym krokiem jest pomiar strumienia świetlnego samego źródła światła pracującego w takiej pozycji w jakiej będzie ono pracowało w oprawie. Producenci podają sprawność oprawy jako procent tak zmierzonego strumienia świetlnego lampy, a nie jego wartości znamionowej.

Strumień świetlny oprawy i strumień świetlny źródła światła można wyliczyć korzystając z fotometrycznej „kuli Ulbrichta”.

Wyliczenie strumienia świetlnego na podstawie światłości to wielokrotne sumowanie całek z iloczynu światłości i nieskończone małego stożka obejmującego dany kierunek. Metoda ta jest upraszczana, w zależności od zagęszczenia kąta bryłowego branego do obliczeń.

Przy laboratoryjnym wyznaczeniu krzywej światłości, wyznacza się strumień oprawy wypromieniowany we wnętrzu nieskończone małego stożka obejmującego dany kierunek na podstawie światłości oprawy w tymże kierunku. Aktualnie wyliczenia te dokonuje się z wykorzystaniem programów fotometrycznych sprzężonych ze zautomatyzowanym osprzętem fotometrycznym do wyznaczenia krzywych światłości.

Sprawność świetlną opraw wyznacza się w laboratorium przy ich certyfikacji do stosowania przez PKP PLK S.A.

5.3. Źródło światła

Źródłem światła w oprawach oświetleniowych powinny być lampy sodowe wysokoprężne.

Lampy wyładowcze działają na zasadzie wyładowania łukowego. Wyładowanie elektryczne między elektrodami powoduje świecenie substancji wypełniającej jarznik. Lampy wysokoprężne w zależności od napełnienia jarznika czynnikami wyładowczym dzieli się na trzy rodzaje:

- wysokoprężne lampy rtęciowe,
- wysokoprężne lampy sodowe,
- wysokoprężne lampy metalohalogenkowe.

Podstawowym elementem budowy lampy wysokoprężnej jest jarznik wykonany ze szkła kwarcowego albo z tlenku glinu lub innego materiału wytrzymującego bardzo wysoką temperaturę i ciśnienie.

Wysokoprężna lampa sodowa nie ma elektrody zapłonowej, a do jej zapłonu niezbędny jest wysokonapięciowy impuls rzędu kilku kV, który jest generowany przez urządzenie zapłonowe. Po wyłączeniu świecącej lampy, ponowny jej zapłon jest możliwy dopiero po kilku minutach, w zależności od mocy lampy.

W przypadku lamp sodowych wysokoprężnych możliwa jest zmiana strumienia świetlnego realizowana albo przez zmniejszenie prądu lampy albo zmniejszenie napięcia zasilającego. Regulacja strumienia natomiast nie wpływa na zmniejszenie trwałości lamp, o ile zapłon lamp następuje w warunkach znamionowych.

Wysokoprężne lampy sodowe osiągają najwyższą wśród wszystkich wysokoprężnych lamp wyładowczych skuteczność świetlną i cechują się wyjątkowo długą trwałością.

Wymiana źródeł światła w oprawach – bez użycia narzędzi.

Do źródeł światła muszą być dostarczone:

- deklaracja zgodności CE wystawiona przez producenta wyrobu,
- oświadczenia producenta potwierdzającego utrzymanie strumienia świetlnego oraz trwałości użytkowej źródeł światła,
- tłumaczenie na język polski dokumentów wystawionych w języku obcym.

5.4. Inne wymagania

Do dostarczonych opraw oświetleniowych powinny być dołączone przez dostawcę:

- deklaracja zgodności CE wystawiona przez producenta opraw lub osobę uprawnioną,
- karta katalogowa wg p. 6,
- potwierdzenie przez jednostkę certyfikującą, że oprawy spełniają wymagania zasadnicze,
- tłumaczenie na język polski w/w dokumentów, jeżeli zostały wystawione w języku obcym,
- kopie dokumentów potwierdzone na zgodność z oryginałem przez uprawnione osoby, wymienione w KRS firmy.

6. Karta katalogowa oprawy

Oprawa powinna posiadać kartę katalogową zawierającą dane wg p.3.3. [1] to jest:

- fotografię oprawy,
- rysunek gabarytowy z wymiarami,
- opis konstrukcji oprawy (dane o obudowie, odbłyśniku, kloszu, wyposażeniu elektrycznym),
- masę oprawy,
- stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody (IP),
- klasę wytrzymałości na uderzenia (IK),
- klasę ochronności przed porażeniem elektrycznym,
- rodzaje stosowanych źródeł światła,
- sprawność świetlną,
- krzywe światłości w płaszczyznach C0 – C180 oraz C90 – C270,
- wartości luminancji gabarytowej oprawy w płaszczyźnie obserwacji C0 – C180.

7. Badania opraw

Program badań opraw:

Lp.	Rodzaj badania	Zakres badania		Wymagania wg	Badania wg
		pełnego	niepełnego		
1.	Sprawdzenie cechowania i karty katalogowej	tak	tak	[1] p. 3.2; 3.3 [DN] p. 4.2; 4.3; 6	[1] p. 3.4
2.	Sprawdzenie konstrukcji	tak	tak	[1] p. 4.2 - 4.13 4.15 - 4.19 [2] p. 3.6.3 – 3.6.5 [DN] p. 4.4 – 4.7	[1] p. 4.2 - 4.13 4.15 - 4.19 [2] p. 3.6.3.1; 3.6.5
3.	Sprawdzenie przewodów wewnętrznych	tak	tak	[1] p. 5.2; 5.3	[1] p. 5.2; 5.3
4.	Sprawdzenie zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym	tak	tak	[1] p. 8.2	[1] p. 8.2
5.	Sprawdzenie odporności na pył i wodę	tak	nie	[1] p. 9.2; 9.3 [DN] p. 4.3	[1] p. 9.2; 9.3
6.	Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji	tak	tak	[1] p. 10.2 [DN] p. 4.2	[1] p. 10.2
7.	Sprawdzenie odstępów izolacyjnych powierzchniowych i powietrznych	tak	tak	[1] p. 11.2 [DN] p. 4.2	[1] p. 11.2
8.	Próba trwałości i próby termiczne	tak	nie	[1] p. 12.3 – 12.5	[1] p. 12.3; 12.4; 12.5
9.	Sprawdzenie odporności na ciepło, ogień i prądy pełzające	tak	nie	[1] p. 13.2 – 13.4	[1] p. 13.2 ; 13.3; 13.4
10.	Określenie rozsyłu światłości	tak	nie	[6] p. 2.1 – 2.9; 2.11.2.c; 2.11.4; 2.11.5 [DN] p. 5.1	[6] p. 3.3
11.	Sprawdzenie sprawności świetlnej	tak	nie	[DN] p. 5.2	[DN] p. 5.2
12.	Sprawdzenie luminancji gabarytowej	tak	nie	[DN] p. 5.1	[7] p. 2.6.2

Badania pełne wykonywane są przez producenta opraw przy kwalifikacji do certyfikacji i stosowania przez PKP PLK S.A.

Badania niepełne wykonywane są podczas odbiorów technicznych.

8. Definicje

8.1. Strumień świetlny

Strumień świetlny – strumień energetyczny oceniony według działania promieniowania na odbiornik selektywny, którego czułość widmowa jest określona wartościami znormalizowanej skuteczności świetlnej widmowej względnej czyli krzywą czułości oka $V(\lambda)$.

Symbol strumienia Φ .

Jednostka strumienia lumen [lm].

Strumień świetlny – moc promieniowania oceniona według zdolności wywoływania wrażeń wzrokowych, w warunkach widzenia fotopowego.

8.2. Strumień energetyczny

Strumień energetyczny – moc wysyłana, przenoszona lub przyjmowana w postaci promieniowania optycznego.

Symbol strumienia energetycznego – Φ_e ;

Jednostka strumienia energetycznego wat – [W];

8.3. Natężenie oświetlenia

Natężenie oświetlenia – stosunek strumienia świetlnego $d\Phi$ podającego na elementarne pole powierzchni dS . zawierające dany punkt przez to pole.

$$E = \frac{d\Phi}{dS}$$

Symbol natężenia oświetlenia – E;

Jednostka natężenia oświetlenia – lux [lx = lm/m²]

Natężenie oświetlenia – gęstość powierzchniowa strumienia świetlnego na oświetlonej powierzchni.

8.4. Światłość w danym kierunku

Światłość źródła światła w określonym kierunku – stosunek strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło w elementarnym kącie przestrzennym, zawierającego dany kierunek, przez ten kąt.

$$I_\alpha = \frac{d\Phi}{d\omega_\alpha}$$

Symbol światłości – I;

Jednostka światłości kandela [cd] = [lm/sr]

Światłość w danym kierunku jest gęstością kątową strumienia świetlnego. Charakteryzuje rozsył strumienia świetlnego w przestrzeni.

8.5. Luminancja danego punktu powierzchni

Luminancja świetlna w określonym kierunku, w punkcie powierzchni źródła lub odbiornika, albo w punkcie wiązki promieniowania – stosunek strumienia świetlnego wychodzącego, padającego lub przenikającego przez elementarne pole powierzchni, otaczające rozpatrywany punkt i rozchodzącego się w określonym kierunku w elementarnym stożku obejmującym ten kierunek, przez iloczyn kąta przestrzennego tego stożka i rzutu prostokątnego elementarnego pola na płaszczyznę prostopadłą do danego kierunku.

$$L = \frac{d^2\Phi}{d\alpha dS \cos \alpha}$$

Symbol luminancji – L;

Jednostka luminancji – nit [nt] = [cd/m²];

8.6. Kontrast

Kontrast (luminancji) jest to stosunek różnicy luminancji obserwowanych przedmiotów L₂ i L₁ do luminancji przedmiotu L₁. Określa się go wzorem:

$$C = \frac{L_2 - L_1}{L_1}$$

L₁; L₂ – luminancje dwóch oglądanych przedmiotów;

8.7. Temperatura barwowa

Temperatura barwowa – temperatura ciała doskonale czarnego wytwarzającego promieniowanie posiadające tę samą chromatyczność co promieniowanie rozpatrywane.

Symbol temperatury barwowej – T_b;

Jednostka temperatury barwowej – kelwin [K];

8.8. Wskaźnik oddawania barw (źródła światła)

Wskaźnik oddawania barw – miara stopnia zgodności między wyglądem chromatycznym przedmiotów oświetlonych badanym źródłem a wyglądem tych samych przedmiotów oświetlonych w ściśle określonych warunkach obserwacji promieniowaniem odniesieniowym, którego względny rozkład widmowy został określony przez CIE.

Symbol – R;

Wielkość bezwymiarowa.

8.9. Skuteczność świetlna źródła światła

Skuteczność świetlna źródła światła – stosunek strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła do pobieranej przez nie mocy.

Symbol – η ;

Jednostka – [lm/W]

8.10. Oprawa oświetleniowa

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłania, filtrowania lub przekształcania strumienia świetlnego źródła lub źródeł światła. Oprawa zawiera elementy niezbędne do mocowania, ochrony i przyłączenia do sieci zasilającej źródła oraz układy stabilizacyjno-zapłonowe, jeśli są potrzebne.

8.11. Bryła fotometryczna oprawy

Bryła fotometryczna oprawy – miejsce geometryczne końców wektorów wychodzących ze środka świetlnego oprawy, których długość jest proporcjonalna do wartości światłości oprawy w danym kierunku.

Bryła fotometryczna charakteryzuje przestrzenny rozsył strumienia świetlnego.

8.12. Krzywa światłości

Krzywa światłości – ślad bryły fotometrycznej w postaci krzywej na pionowej płaszczyźnie przecinającej tę bryłę w punkcie źródła światła.

8.13. Kąt ochronny oprawy

Kąt ochronny oprawy – kąt płaski w pionowej płaszczyźnie przechodzącej przez środek świetlny oprawy określający strefę, w przedziałach której oko obserwatora jest chronione przed bezpośrednim promieniowaniem źródła światła. Kąt ochronny określa się jako kąt zawarty między poziomą a prostą styczną do świecącej powierzchni źródła światła i obrzeża odbłyśnika, klosza.

8.14. Środek świetlny oprawy

Środek świetlny oprawy – umowny punkt wewnątrz oprawy pokrywającej się często ze środkiem świetlnym źródła światła w oprawie jednolampowej lub z geometrycznym środkiem wszystkich źródeł światła w oprawie wielolampowej. Jest to miejsce przecięcia się wszystkich wektorów światłości oprawy oświetleniowej.

9. Dokumenty związane

- [1] PN-EN 60598-1:2007 „Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania”,
- [2] PN-EN 60598-2-3:2006 „Oprawy oświetleniowe – Część 2-3: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne”,
- [3] PN-EN 61347-1:2003 „Urządzenia do lamp – Część 1: Wymagania ogólne i bezpieczeństwa”,
- [4] PN-IEC 60038:1999 „Napięcia znormalizowane IEC”,
- [5] PN-EN 60068-2-6:2002 „Badania środowiskowe – Część 2-6: Próby – Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne),
- [6] PN-E-04040/02 :1991, „Pomiary promieniowania optycznego – Pomiary fotometryczne – Pomiar światłości”,
- [7] PN-E-04040/04:1983 „Pomiary fotometryczne i radiometryczne. Pomiar luminancji”,
- [8] Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
- [9] Dyrektywa 2004/108/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG

Tabela zmian

Lp. zmiany	przepis wewnętrzny, którym zmiana został wprowadzona (rodzaj, nazwa i tytuł)	jednostki redakcyjne w obrębie których wprowadzono zmiany	data wejścia zmiany w życie
1.	2.	3.	4.