

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

1. **Temat:** Wymiana opraw oświetlenia drogowego na energooszczędne oprawy typu LED na terenie miasta Puszczykowa.
2. **Wymagane parametry ogólne:** ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej na całym oświetlanym obszarze, wymaga się aby oprawy danego rodzaju o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

3. WYMAGANE PARAMETRY ENERGETYCZNE:

Sumaryczna moc proponowanych opraw (wraz ze stratami) **nie może być większa niż 8,5**

kW dla poniżej przedstawionych ilości:

| | |
|---------------------------------------|------------|
| oprawa drogowa typ LED1 (moc ok. 25W) | - 117 szt. |
| oprawa drogowa typ LED2 (moc ok. 39W) | - 8 szt. |
| oprawa drogowa typ LED3 (moc ok. 39W) | - 53 szt. |
| oprawa drogowa typ LED4 (moc ok. 60W) | - 26 szt. |
| oprawa drogowa typ LED5 (moc ok. 61W) | - 9 szt. |
| oprawa drogowa typ LED6 (moc ok. 86W) | - 7 szt. |
| oprawa parkowa typ LED7 (moc ok. 36W) | - 9 szt. |

4. Parametry techniczne opraw drogowych:

- a) materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor – preferowany kolor szary
- b) klosz wykonany z hartowanego szkła o wytrzymałości mechanicznej min. IK08
- c) szczelność oprawy IP66, wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- d) oprawa montowana bezpośrednio na słupie lub wysięgniku o średnicy 60 mm
- e) elementy mocujące oprawę na słupie (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- f) bez narzędziowy dostęp do komory osprzętu elektrycznego
- g) budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- h) wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonania połączeń lutowanych
- i) oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED, każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych diod LED z soczewkami
- j) użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- k) temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały)
- l) wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $Ra \geq 70$, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- m) utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: co najmniej 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 – TM-21), wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium

- n) wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- o) redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączenie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie
- p) oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos(\phi) \geq 0,93$ (ind.) dla znamionowego obciążenia
- q) skuteczność świetlenia co najmniej 130lm/W
- r) zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do $+35^{\circ}\text{C}$
- s) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- t) oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC+
- u) układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego
- v) zaczepek montażowy oprawy pozwalający na regulację co najmniej w zakresie: montaż na słupie 0° do $+15^{\circ}$, montaż na wysięgniku -15° do $+15^{\circ}$
- w) oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED
- x) ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania)
- y) Oprawa ma być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci np. kodu kreskowego/kodu QR lub inne równoważne pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację parametrów oprawy, takich jak:
 - strumień świetlny oprawy,
 - strumień świetlny źródła światła,
 - typ optyki,
 - moc znamionowa oprawy,
 - współczynnik mocy,
 - datę produkcji.

5. Parametry techniczne opraw parkowych:

- a) Materiał korpusu: aluminium malowane proszkowo na wybrany kolor – wymagany kolor szary
- b) klosz wykonany z PC o wytrzymałości mechanicznej IK09, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- c) Szczelność komory optycznej i elektrycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- d) Oprawa montowana bezpośrednio na słupie o średnicy od $\phi 48\text{mm}$ do $\phi 76\text{mm}$
- e) Oprawa montowana bezpośrednio na wysięgniku (dla opraw podwieszanych) o średnicy od $\phi 48\text{mm}$ do $\phi 76\text{mm}$
- f) Elementy mocujące oprawę na słupie, (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- g) Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.

- h) Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych.
- i) Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- j) Użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
- k) Temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały).
- l) Wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- m) Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21). Wymagany jest raport z badań pochodzący z laboratorium.
- n) Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009.
- o) Redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączenie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie.
- p) Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\geq 0,93$ dla znamionowego obciążenia.
- q) Skuteczność świetlna dla opraw parkowych powyżej 100 lm/W
- r) Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do $+35^{\circ}\text{C}$.
- s) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- t) oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC+ .
- u) Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem cyfrowym DALI lub 1,10V, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego
- v) oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED,
- w) ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania),

6. Parametry fotometryczne

- a) Wykonawca musi zapewnić dostępność plików fotometrycznych (np. format .ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux).
- b) Wykonawca w celu potwierdzenia spełnienia parametrów opraw musi przedstawić wyliczenia fotometryczne dla każdej oprawy i odpowiadających danej oprawie sytuacji oświetleniowych, które Zamawiający załącza do SWZ (patrz dokumentacja). Jeżeli dla jednego typu oprawy dostępne są dwa układy drogowe lub więcej, to w każdym przypadku należy dobrać tą samą oprawę oświetleniową
- c) Należy spełnić wszystkie minimalne wymagane parametry oświetleniowe dla zadanej klasy oświetlenia drogi, chodnika, ścieżki (Luminancja L, Równomierność U_o , Równomierność U_l , Przyrost wartości progowej kontrastu TI, Średnie natężenie oświetlenia E_m , Minimalne

natężenie oświetlenia Emin) z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw przedstawionych przez zamawiającego. Do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg”. Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, rodzaj nawierzchni, itp.) przyjętych w dokumentacji. Dopuszcza się jedynie zmianę kąta nachylenia oprawy w stosunku do drogi. **Uwaga: wysokość punktu świetlnego – oznacza wysokość montażu oprawy na słupie. Zamawiający jednocześnie dopuszcza tolerancję dotyczącą tego parametru będącą wynikiem rzeczywistej pozycji źródła światła w stosunku do mocowania oprawy.**

d) W obliczeniach fotometrycznych należy zastosować współczynnik utrzymania MF obliczony wg wzoru (wyliczony na podstawie rzeczywistych parametrów oprawy oświetleniowej):

$MF = LLMF * LSF * LMF * SMF$, gdzie:

- **LLMF** – cząstkowy współczynnik utrzymania określający stopień obniżenia się strumienia świetlnego oprawy w czasie eksploatacji – przyjąć wg karty katalogowej oprawy jednak nie mniejszy niż 0,9
- **LSF** – cząstkowy współczynnik utrzymania związany z wygaszaniem lamp w czasie eksploatacji, przyjąć wartość 1,0
- **LMF** – cząstkowy współczynnik utrzymania związany z obniżeniem sprawności oprawy oświetleniowej w czasie eksploatacji, przyjąć wartość 0,9
- **SMF** – cząstkowy współczynnik utrzymania związany ze zmianami refleksyjnymi powierzchni drogi w czasie eksploatacji, przyjąć wartość 1,0

Stąd $MF = (LLMF \geq 0,9) * 1 * 0,9 * 1$, co daje przynajmniej **$MF \geq 0,81$**

- e) Wykonawca ma obowiązek wykonania obliczeń fotometrycznych dla współczynnika utrzymania obliczonego ze wzoru, zgodnie z pkt. d) oraz dla współczynnika utrzymania o wartości 1.
- f) Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certyfikatów potwierdzających deklarowane parametry w momencie składania oferty. Wykonawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw.
7. Zamawiający po montażu dostarczonych opraw może przeprowadzić pomiary parametrów oświetleniowych w wybranych lokalizacjach. W przypadku, gdy wyniki pomiarów będą gorsze niż wyniki przedstawione w obliczeniach fotometrycznych, wykonawca będzie zobowiązany do wymiany tych opraw, na własny koszt, na odpowiadające wymaganiom Zamawiającego, które po ponownie przeprowadzonych pomiarach będą zgodne z załączonymi do oferty obliczeniami fotometrycznymi.

Ilustracje przykładowych opraw drogowych:



Ilustracje przykładowych opraw parkowych:

