

SPECYFIKACJA TECHNICZNA OPRAW

1. **Temat:** Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Tuchola.
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 19,00 kW** dla poniżej przedstawionych ilości:

- 3.1. Oprawa **drogowa** LED_02 (o mocy nie większej niż 55W) - ilość: **3 szt.**
- 3.2. Oprawa **drogowa** LED_04 (o mocy nie większej niż 32W) - ilość: **43 szt.**
- 3.3. Oprawa **drogowa** LED_05 (o mocy nie większej niż 24W) - ilość: **22 szt.**
- 3.4. Oprawa **drogowa** LED_07 (o mocy nie większej niż 31W) – ilość: **25 szt.**
- 3.5. Oprawa **drogowa** LED_08 (o mocy nie większej niż 22,5W) – ilość: **2 szt.**
- 3.6. Oprawa **drogowa** LED_11 (o mocy nie większej niż 32W) – ilość: **6 szt.**
- 3.7. Oprawa **drogowa** LED_13 (o mocy nie większej niż 40,5W) – ilość: **150 szt.**
- 3.8. Oprawa **parkowa** LED_14 (o mocy nie większej niż 40,5W) – ilość: **6 szt.**
- 3.9. Oprawa **parkowa stylowa** LED_16 (o mocy nie większej niż 35W) – ilość: **167 szt.**
- 3.10. Oprawa **drogowa** LED_17 (o mocy nie większej niż 55W) – ilość: **28 szt.**
- 3.11. Oprawa **drogowa stylowa** LED_19 (o mocy nie większej niż 43W) – ilość: **29 szt.**
- 3.12. Oprawa **drogowa** LED_21 (o mocy nie większej niż 37W) – ilość: **5 szt.**
- 3.13. Oprawa **drogowa** LED_22 (o mocy nie większej niż 59W) – ilość: **1 szt.**

Wymagana gwarancja min. 5 lat.

4. Parametry techniczne opraw drogowych:

- 4.1. współczynnik utrzymania na poziomie min. **MF=0,85**,
- 4.2. materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor – preferowany kolor szary,
- 4.3. klosz wykonany z hartowanego szkła o wytrzymałości mechanicznej min. IK08
- 4.4. szczelność oprawy IP66, wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 4.5. oprawa montowana bezpośrednio na słupie lub wysięgniku o średnicy 60 mm,

- 4.6. elementy mocujące oprawę na słupie (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- 4.7. bez narzędziowy dostęp do komory osprzętu elektrycznego,
- 4.8. budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- 4.9. wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonania połączeń lutowanych,
- 4.10. 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,
- 4.11. użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”,
- 4.12. temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały),
- 4.13. wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 4.14. 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,
- 4.15. wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009,
- 4.16. redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie,
- 4.17. oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos(\phi) \geq 0,93$ (ind.) dla znamionowego obciążenia,
- 4.18. skuteczność świetlenia co najmniej 130lm/W,
- 4.19. zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do +35°C
oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
- 4.20. 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+, ZD4i,

- 4.21. układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego,
- 4.22. zaczepek montażowy oprawy pozwalający na regulację co najmniej w zakresie: montaż na słupie 0° do $+15^{\circ}$, montaż na wysięgniku -15° do $+15^{\circ}$,
- 4.23. oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED,
- 4.24. ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania),
- 4.25. 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.
- 4.26. Przykładowa oprawa drogowa:



5. Parametry techniczne opraw parkowych (nasadzana):

- 5.1. współczynnik utrzymania na poziomie min. **MF=0,80**,
- 5.2. Oprawa montowana bezpośrednio na słupie,

- 5.3. Należy przewidzieć element łączący (redukcję) oprawę z elementem słupa. Element łączący ze względów estetycznych musi być w kolorze oprawy,
- 5.4. Materiał korpusu: aluminium malowane proszkowo na wybrany kolor – preferowany kolor czarny,
- 5.5. Klosz wykonany z PC o wytrzymałości mechanicznej min. IK09, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 5.6. Szczelność komory optycznej i elektrycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 5.7. Elementy mocujące oprawę na słupie, (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- 5.8. Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- 5.9. Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych,
- 5.10. 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,
- 5.11. Użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”,
- 5.12. Temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały).
- 5.13. Wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 5.14. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21). Wymagany jest raport z badań pochodzący z laboratorium.
- 5.15. Sprawność oprawy co najmniej 0,76,
- 5.16. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009,
- 5.17. Redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie,
- 5.18. Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\geq 0,93$ dla znamionowego obciążenia,
- 5.19. Oprawa wykonana w II klasie ochronności,
- 5.20. skuteczność świetlenia co najmniej 110lm/W,

- 5.21. Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do +35°C.
- 5.22. Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
- 5.23. 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+, ZD4i,
- 5.24. 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,
- 5.25. Oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED,
- 5.26. Ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania),
- 5.27. 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.
- 5.28. Przykładowa oprawa parkowa:



6. Parametry techniczne opraw parkowych stylowych:

- 6.1. współczynnik utrzymania na poziomie min. **MF=0,8**,
- 6.2. Oprawa musi umożliwiać montaż bezpośrednio na trzpień słupa, na kinkiecie jak i musi mieć możliwość podwieszenia,
- 6.3. Ze względu na różne możliwości montażu należy przewidzieć element łączący (redukcję) oprawę z elementem słupa. Element łączący ze względów estetycznych musi być w kolorze oprawy,
- 6.4. materiał korpusu: aluminium malowane proszkowo na wybrany kolor – preferowany kolor czarny,
- 6.5. klosz wykonany z hartowanego szkła o wytrzymałości mechanicznej min. IK09,
- 6.6. szczelność oprawy IP66, wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 6.7. elementy mocujące oprawę na słupie (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- 6.8. budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- 6.9. wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonania połączeń lutowanych,
- 6.10. 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,
- 6.11. użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”,
- 6.12. temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały).,
- 6.13. wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 6.14. 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,
- 6.15. wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009,
- 6.16. redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie,

- 6.17. oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos(\phi) \geq 0,93$ (ind.) dla znamionowego obciążenia,
- 6.18. skuteczność świetlenia co najmniej 90lm/W,
- 6.19. zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do +35°C,
- 6.20. oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
- 6.21. oprawa musi gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy i jednocześnie posiadać łącznie certyfikaty: ENEC+, ZD4i,
- 6.22. układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego,
- 6.23. oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED,
- 6.24. ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania),
- 6.25. 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.

6.26. Przykładowa oprawa parkowa stylowa:

- Montaż bezpośrednio na słupie:



- Montaż na kinkiecie:



- Montaż podwieszany:



7. Parametry techniczne opraw drogowych stylowych:

- 7.1. współczynnik utrzymania na poziomie min. **MF=0,80**,
- 7.2. Oprawa podwieszana za pomocą gwintu 1" (żeński uchwyt) lub 1"1/4 (męski uchwyt) i zabezpieczona przeciwnakrętką,
- 7.3. materiał korpusu: aluminium malowane proszkowo naabrany kolor – preferowany kolor czarny,
- 7.4. klosz wykonany z hartowanego szkła o wytrzymałości mechanicznej min. IK08,
- 7.5. szczelność oprawy IP66, wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 7.6. elementy mocujące oprawę na słupie (śrubby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- 7.7. budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- 7.8. wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonania połączeń lutowanych,
- 7.9. 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,
- 7.10. użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”,
- 7.11. temperatura barwowa użytych diod z zakresu 3800K – 4200K (neutralny biały).,
- 7.12. wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$, wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- 7.13. 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,
- 7.14. wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009,
- 7.15. redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie,
- 7.16. oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos(\phi) \geq 0,93$ (ind.) dla znamionowego obciążenia,
- 7.17. skuteczność świetlenia co najmniej 90lm/W,

- 7.18. zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do +35°C,
- 7.19. oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
- 7.20. oprawa musi gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy i jednocześnie posiadać łącznie certyfikaty: ENEC, ZD4i,
- 7.21. układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem cyfrowym DALI, zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego,
- 7.22. oprawa powinna posiadać zabezpieczenie termiczne w punkcie panelu LED, pozwalające na automatyczne ograniczenie prądu zasilania modułu, przy wzroście temperatury w punkcie krytycznym panelu LED,
- 7.23. ochrona przed przepięciami 10kV (umieszczona wewnątrz oprawy z możliwością jej wymiany bez konieczności wymiany zasilacza, wyposażona we wskaźnik optyczny poprawności działania),
- 7.24. 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.
- 7.25. Przykładowa oprawa drogowa stylowa:



8. Parametry fotometryczne

- 8.1. Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certyfikatów potwierdzających deklarowane parametry w momencie składania oferty. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw.
- 8.2. 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).
- 8.3. Wykonawca w celu potwierdzenia spełnienia parametrów opraw musi przedstawić wyliczenia fotometryczne dla każdej oprawy i odpowiadających danej oprawie sytuacji oświetleniowych, które Zamawiający załącza do SIWZ (tabela z układami drogowymi do programu Relux).
- 8.4. 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 E_{min}) **z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw przedstawionych przez inwestora.** Do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) 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.

9. 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.