

**AUDYT ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA  
ULICZNEGO WRAZ Z OKREŚLENIEM  
PARAMETRÓW TECHNICZNYCH OPRAW**

<b>INWESTYCJA:</b>	„Wymiana istniejącego oświetlenia na terenie Gminy Nowa Dęba”
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	Miasto i Gmina Nowa Dęba 39-460 Nowa Dęba
<b>INWESTOR:</b>	Gmina Nowa Dęba Ul. Rzeszowska 3 39-460 Nowa Dęba
<b>Projektant</b>	F.H.U. ELBAR inż. Bogusław Barnaś. Huta Komorowska 330 36-110 Majdan Królewski

## **1. Audyt istniejącego oświetlenia**

Przedmiotem niniejszego audytu oświetlenia ulicznego i parkowego na terenie Miasta i Gminy Nowa Dęba jest::

- inwentaryzacja i analiza stanu istniejącego oświetlenia,
- przedstawienie koncepcji wymiana oświetlenia ulicznego
- określenie możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji

W audycie uwzględniono usprawnienia umożliwiające uzyskanie oszczędności energii: zastosowanie bardziej energooszczędnych źródeł światła i opraw oświetleniowych z jednoczesną konieczną poprawą bezpieczeństwa i geometrii ich montażu. Wykonanie audytu poprzedzono inwentaryzacją „z natury” istniejących opraw i słupów, zidentyfikowano typy i moce poszczególnych opraw

Po przeprowadzonej inwentaryzacji i w porozumieniu z przedstawicielem Gminy wytypowane zostało 423 punktów w których konieczna jest wymiana opraw oświetlenia.

Poniżej przedstawiono listę ulic oraz miejscowości których oświetlenie po sprawdzeniu wybrano do wymiany, zawiera ona nie tylko liczbę istniejących opraw i ich moc lecz także zaproponowano w niej rodzaj i przybliżoną moc nowych opraw oświetlenia :

### **WYKAZ ULIC**

1. Nowa Dęba ul. Bieszczadzka – wymiana 72 sztuk istniejących opraw o mocy 250W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 100W,
2. Nowa Dęba ul. Podleśna - wymiana 22 sztuk istniejących opraw o mocy 150W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 55W,
3. Nowa Dęba ul. Borowa - wymiana 26 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 55W,
4. Nowa Dęba ul. Mjr. Hubala, ul. Sucharskiego - wymiana 16 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,

5. Nowa Dęba ul. Leśna - wymiana 15 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 35W,
6. Nowa Dęba ul. 1-go Maja - wymiana 7 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W  
- wymiana 2 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw parkowych o mocy około 35W – oprawy montowane na wierzchołku słupa,
7. Nowa Dęba ul. Jana Pawła II oraz ul. I. Krasickiego - wymiana 65 sztuk istniejących opraw o mocy 140W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 70W,
8. Nowa Dęba ul. M. Konopnickiej - wymiana 14 sztuk istniejących opraw o mocy 150W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 70W,
9. Nowa Dęba ul. M. C. Skłodowskiej - wymiana 11 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,
10. Nowa Dęba ul. Szpitalna - wymiana 6 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 35W,
11. Nowa Dęba ul. Prof. Korczaka - wymiana 4 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw parkowych o mocy około 35W – oprawy montowane na wierzchołku słupa,
12. Nowa Dęba dojazd do garaży ul. Broniewskiego – wymiana 7 sztuk istniejących opraw o mocy 150W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 55W,
13. Nowa Dęba ul. Cmentarna - wymiana 9 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,
14. Nowa Dęba ul. Jana Pawła II oświetlenie parkowe - wymiana 36 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw parkowych o mocy około 35W – oprawy montowane na wierzchołku słupa,

15. Nowa Dęba ul. Rzeszowska 3 - oświetlenie parkowe - wymiana 10 sztuk istniejących opraw o mocy 70W każda – proponowane zastosowanie opraw parkowych o mocy około 35W – oprawy montowane na wierzchołku słupa,
16. Nowa Dęba ul. T. Kościuszki Basen - wymiana 29 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 35W,
17. Nowa Dęba ul. Wczasowa - wymiana 12 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,
18. Alfredówka Osiedle domów jednorodzinnych - wymiana 17 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,
19. Nowa Dęba ul. Krótka - wymiana 4 sztuk istniejących opraw o mocy 100W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 50W,
20. Chmielów ul. Strefowa i skrzyżowanie z DK nr 9 - wymiana 39 sztuk istniejących opraw o mocy 250W każda – proponowane zastosowanie opraw ulicznych o mocy około 100W,

## **2. Analiza istniejących opraw oświetleniowych oraz infrastruktury towarzyszącej**

W ramach realizacji zadania została wykonana inwentaryzacja z natury opraw oświetleniowych, identyfikacja ich typów i mocy, parametrów konstrukcji wsporczych, geometrii zawieszenia opraw i podstawowych wymiarów ulic i usytuowania słupów, na których instalowane są oprawy.

Większość występujących na analizowanym terenie opraw oświetleniowych posiada źródła światła typu sodowego, metalo-halogenowego oraz led pierwszej generacji które są już mocno wyeksploatowane, nieefektywne i nieekonomiczne w utrzymaniu. Najliczniej reprezentowane są oprawy produkcji krajowej typu OUSc., Lunoida jak również typu FURIO 1, a wśród opraw parkowych typu AURIS. Funkcjonujące, niezmodernizowane w systemie oprawy, mają często za sobą wiele lat eksploatacji, w praktyce widoczny jest problem związany z ich konserwacją ze względu na kosztowne źródła światła lub też nie dostępne na rynku komponenty zasilające czego powodem jest polityka produkcyjna producentów opraw.

System oświetleniowy objęty audytem zawiera 423 sztuk opraw oświetleniowych. Tabela zamieszczona niżej zawiera zestawienie opraw oświetleniowych według mocy nominalnej wytypowanych do wymiany

Tabela nr 1. Zestawienie łącznej mocy istniejących opraw

Moc oprawy „W”	Ilość w szt.	Łączna moc „W”
250	111	27750
150	43	6450
140	65	9100
100	105	10500
70	99	6930
<b>RAZEM</b>	<b>423</b>	<b>60730</b>

Łączna moc zainstalowanych opraw oświetleniowych na obszarze objętym audytem wynosi **60,73 kW**

#### **Średnia energochłonność opraw**

$60730 \text{ [W]} (\text{suma moc opraw}) / 423 \text{ [szt.]} (\text{ilość opraw}) = \mathbf{143,6 \text{ W/pkt.}}$

#### **Słupy**

Dominującym rozwiązaniem konstrukcji nośnych dla oświetlenia ulicznego są słupy stalowe lub aluminiowe z wysięgnikami dedykowane dla oświetlenia poszczególnych ulic, natomiast w przypadku oświetlenia parkowego występują słupy aluminiowe oraz stylizowane z tworzywa sztucznego z oprawą montowaną na szczycie. Zasilanie słupów oświetlenia realizowane jest za pomocą odrębnych sieci kablowych będących własnością Gminy Nowa Dęba. Występuje także rozwiązanie wykorzystujące jako konstrukcję nośną słupy sieci energetycznej napowietrznej. Są to słupy betonowe typu ŻN i EPV z podwieszonym na nich dodatkowym przewodem typu AsXSn.

#### **Wysięgniki**

Z uwagi na właściwy montaż opraw na odpowiednich wysokościach wysięgniki pozostają bez zmian.

#### **Zasilanie - Punkty Poboru Energii**

System sterowania załączaniem oświetlenia na terenie gminy opiera się na sterowaniu procesem załączania i wyłączania oświetlenia za pomocą zegarów astronomicznych. Zegary te posiadają wpisane do pamięci czasy zachodów i wschodów słońca dla każdego dnia roku. System ten gwarantuje możliwość niemal równoczesnego zapalania i wyłączania oświetlenia dla niezależnych od siebie obwodów oraz umożliwia stosowanie korekt czasu załączania, zaplanowanie i dyscyplinowanie kosztów energii elektrycznej

Wnioski końcowe analizy stanu istniejącego i propozycje działań - oprawy oświetleniowe istniejące w systemie kwalifikują się do wymiany z uwagi na energochłonność, ich szkodliwość wieloaspektową dla środowiska (pobór energii, niebezpieczne materiały do utylizacji). Potrzeba wymiany opraw jest uzasadniona pojawieniem się wydajniejszych energetycznie rozwiązań na bazie opraw LED.

### **3. Zalecane rozwiązanie modernizacji systemu oświetlenia i korzyści z niego płynące.**

Zalecanym sposobem jest wymiana opraw oświetleniowych ulicznych na oprawy LED. Ponieważ nowoczesne oprawy LED posiadają precyzyjne rozsyły światła, niemal całkowity strumień światła kierowany jest na powierzchnie oświetlaną i to z bardzo małymi stratami. Ta cecha opraw LED umożliwia uzyskanie szerszych rozsyłów i wyższych poziomów parametrów oświetleniowych od opraw z lampami wyładowczymi. Nowe oprawy koniecznie muszą posiadać uchwyt montażowy pozwalający na zamontowanie oprawy pod odpowiednim kątem.

Efekty ekologiczne wynikające z realizacji modernizacji:

- a) zmniejszenie zużycia energii elektrycznej
- b) zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska wynikających ze zmniejszenia zużycia energii
- c) zmniejszenie wprowadzanych szkodliwych substancji związane z eliminacją źródeł światła zawierających rtęć, ołów itd.

Uzyskane dodatkowe efekty jakościowe w postaci:

- zwiększenia równomierności oświetlenia
- zmniejszenia zagrożenia użytkowników zjawiskiem olśnienia
- zmniejszenie awaryjności i kosztów usuwania niesprawności

Poniżej przedstawiono tabelę mocy opraw proponowanych do zainstalowania podczas modernizacji:

Tabela nr 2. Zestawienie łącznej proponowanej mocy opraw

Moc oprawy „W”	Ilość w szt.	Łączna moc W
100	111	11100
70	79	5530
55	55	3025
50	76	3800
35	52	1820
<b>RAZEM</b>	<b>423</b>	<b>25275</b>

Łączna moc zainstalowanych oprawa oświetleniowych na obszarze objętym audytem będzie wynosić **25,3kW**.

#### **Średnia energochłonność opraw po modernizacji**

$25275 \text{ [W]} (\text{suma moc opraw}) / 423 \text{ [szt.]} (\text{ilość opraw}) = \mathbf{59,7 \text{ W/pkt.}}$

Porównując łączne moce i średnią energochłonność opraw oświetleniowych przed i po planowanej wymianie zawarte w tabeli nr 1 i nr 2 łatwo zauważyć, że modernizacja oświetlenia pozwoli na uzyskanie wartości o **około 59%** niższe od wielkości początkowych co w prosty sposób przełoży się realne korzyści widoczne w znacznie niższych kosztach energii elektrycznej oraz zmniejszeniu wydatków związanych z eksploatacją i serwisowaniem sieci oświetlenia.





## Wymagani Techniczne

1. Przedmiotem zamówienia jest wymiana oświetlenia ulicznego na terenie Miasta i Gminy Nowa Dęba polegająca na wymianie istniejących opraw oświetleniowych na oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED, przy użyciu sprzętu Wykonawcy Robót.

Zakres prac:

1. Demontaż 423 szt. istniejących opraw,
3. Dostawę opraw oświetleniowych ulicznych LED, zgodnych ze złożoną ofertą, w miejsce prowadzenia prac instalacyjnych w liczbie 423 szt. o parametrach zgodnych z Opisem Przedmiotu Zamówienia oraz wytycznymi programu „Rozświetlamy Polskę”, a w szczególności: Instalowane oprawy oświetleniowe muszą gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy i jednocześnie posiadać łącznie certyfikaty: ENEC, ENEC+, ZD4i., obowiązek użycia przez wykonawcę Nowych opraw dopuszczonych do użytku na terenie Unii Europejskiej.
2. Instalację dostarczonych opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgnikach i słupach w liczbie około 423 szt.,
3. Wykonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
4. Wykonanie pomiarów rezystancji izolacji przewodów i kabli,
5. Sprawdzenie ciągłości żył kabli zasilających,
6. Wykonanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z jej wprowadzeniem, jeśli są wymagane, o ile jest to konieczne z tytułu zajęcia pasa drogowego.
7. Wykonanie dokumentacji powykonawczej dla opraw podlegających wymianie, W stopniu niezbędnym do uzyskania bezusterkowego odbioru przez PGE Dystrybucja S.A..
8. Wymagany okres gwarancji na wykonany przedmiot umowy – zgodnie z deklaracją Wykonawcy, nie mniej niż 60 miesięcy. Wymagany okres rękojmi na wykonany przedmiot umowy – zgodnie z deklaracją Wykonawcy, nie mniej niż 60 miesięcy. Zamawiającemu przysługują pełne uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne w ww. okresie niezależnie od uprawnień z tytułu gwarancji. Udzielając gwarancji Wykonawca zapewnia bezpłatne czynności

napraw gwarancyjnych w okresie udzielonej gwarancji na cały przedmiot zamówienia, koszt ten wykonawca winien uwzględnić w wynagrodzeniu. .

## **2. Cel realizacji zamówienia**

a) Podniesienie efektywności energetycznej sieci oświetlenia ulicznego na terenie Miasta i Gminy Nowa Dęba, redukcja mocy zainstalowanej o minimum 50% dla modernizowanych obwodów oświetleniowych.

b) Zwiększenie bezpieczeństwa komunikacyjnego poprzez poprawę warunków oświetleniowych na odcinkach dróg chodników zlokalizowanych na terenie Miasta i Gminy Nowa Dęba.

## **3. Zakres przedmiotowego zamówienia**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania w szczególności następujących czynności zmierzających do realizacji przedmiotu zamówienia:

1. Wykonawca jest zobowiązany do uiszczenia opłat za zajęcie pasa drogowego przy drogach krajowych i powiatowych,

2. Przedmiot umowy nie obejmuje jakichkolwiek czynności związanych z budową, lub wymianą słupów, na których posadowione jest oświetlenie uliczne,

3. Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć wyłącznie urządzenia fabrycznie nowe spełniające wymagane normy jakościowe obowiązujące w tym zakresie, z datą produkcji nie późniejszą niż wrzesień 2023,

4. Wykonawca udzieli gwarancji na oprawy lamp wraz ze źródłem światła LED na okres minimum 60 miesięcy. Okres gwarancji rozpoczyna się od daty odbioru potwierdzonego protokołem końcowym zakończenia montażu zmodernizowanego oświetlenia,

5. Wykonawca jest zobowiązany do wydzielenia i zabezpieczenia terenu prowadzonych robót,

6. Wykonywanie robót, odbiory oraz organizację robót (BHP, p.poż, oraz koordynacja w zakresie BHP) na terenie prowadzonych robót należy prowadzić w oparciu o aktualne normy i przepisy prawa powszechnie obowiązującego.

7. Wykonawca ponosi koszt transportu zdemontowanych opraw oraz ich utylizacji.

#### **4. Oprawy oświetleniowe**

W ramach prowadzonej inwestycji ma zostać wymienionych 423 szt. opraw oświetleniowych. Oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego, czyli gwarantować wartości parametrów oświetleniowych, na poziomie nie mniejszym niż wymagania normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg lub równoważnego systemu odniesienia. Moce opraw należy określić z zakresu 30-120W podczas prac montażowych z uwzględnieniem zakładanej minimum 50% redukcji mocy opraw dla każdego obwodu. Podczas doboru oprawy przyjmować minimalną skuteczność świetlną z oprawy uwzględniającą wszystkie straty 155 lm/W

##### **Szczegółowe wymagania techniczno-użytkowe dla opraw oświetleniowych**

Oprawy wykorzystane do realizacji przedmiotu zamówienia należy dostarczyć jako zestaw w komplecie z bezpiecznikami dostosowanymi do mocy opraw, okablowaniem. Oprawy ponadto muszą spełniać minimalne parametry techniczne określone poniżej.

##### **1) Oprawa oświetleniowa - Uliczna wymagania dla wszystkich proponowanych mocy**

Oprawa uliczna na źródła światła LED do montażu na słupie lub wysięgniku o średnicy  $\varnothing 48\text{mm}$ - $60\text{mm}$  oraz  $\varnothing 76\text{mm}$ , : Parametry podstawowe:

- max moc oprawy proponowana w zestawieniu podana w W +/-5W
- minimalna skuteczność świetlna z oprawy uwzględniająca wszystkie straty 155 lm/W +/-5%
- temp. barwowa 4000K
- Ra min. 70
- IP min. 66
- IK min. 10
- II klasa ochronności
- ULOR 0%

- typy optyk – minimum 15 różnych typów optyk do zastosowania w zależności od sytuacji drogowych. Nie dopuszcza się stosowania różnych optyk w jednej oprawie.

**Parametry mechaniczne, elektryczne i optyczne:**

- obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo, pełniąca jednocześnie rolę radiatora, korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania,
- konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu,
- klosz z szyby hartowanej, nie dopuszcza się opraw bez szyby zabezpieczającej panel led
- kolor RAL, oprawa malowana proszkowo,
- jednoczęściowy korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia,
- bez narzędziowy dostęp do komory zasilania realizowany za pomocą zatrzasków dla ułatwienia prac konserwacyjno-eksploatacyjnych, nie dopuszcza się stosowania śrub z nakrętkami motylkowymi itp. wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału z którego wykonany jest korpus oprawy – aluminiowy odlew ciśnieniowy,
- nominalna wartość zasilacza powinna wynosić  $\cos \phi \geq 0,99$ ,
- zakres temperatury pracy od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ ,
- oprawy muszą posiadać trwałość użytkową co najmniej 100 000 godzin pracy, przy zachowaniu strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 90% strumienia nominalnego - L90 zgodnie z raportem LM80 opartym o memorandum techniczne w zakresie TM-21,
- oprawy muszą być wyposażone w programowane zasilacze, wyposażone w interfejs D4i umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,

- zasilacze opraw muszą być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,
- oprawy muszą posiadać gniazdo Zhaga zainstalowane na górze oprawy,
- oprawy z gniazdami Zhaga Book 18 muszą posiadać certyfikat ZD4i wydany przez konsorcjum Zhaga, - każda dioda w panelu LED wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,
- panele LED opraw muszą być wyposażone w termorezystor (NTC) oraz w kostki przyłączeniowe, które w razie awarii muszą umożliwiać ich szybką wymianę,
- ochrona przed przepięciami musi być na poziomie minimum 10kV,
- możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy od  $-15^{\circ}$  do  $+15^{\circ}$  z krokiem co  $5^{\circ}$  w wersji standardowej, oraz możliwość zastosowania uchwytu z regulacją od  $-20$  do  $+145^{\circ}$  na słupie i od  $-110$  do  $+55^{\circ}$  na wysięgniku,
- muszą posiadać znak CE,
- oprawy muszą posiadać certyfikat ENEC oraz ENEC+ potwierdzone raportami z badań przez akredytowane laboratorium,
- produkcja opraw musi odbywać się na terenie Unii Europejskiej co musi być potwierdzone w certyfikacie ENEC,
- certyfikat RoHs,
- Certyfikaty ENEC, ENEC+ oraz ZD4I – w tłumaczeniu na j. polski ( tłumacz przysięgły)
- przy ustawieniu  $0^{\circ}$  w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- muszą spełniać wymagania II klasy ochronności,
- okres gwarancji min 5 lat,

- wszystkie oprawy uliczne montowane w ramach przedmiotu umowy muszą pochodzić od jednego producenta z jednej rodziny/serii opraw, tzn. muszą być tego samego typu, dopuszcza się zróżnicowanie wielkości opraw wynikającą z ich różnej mocy.

### **Oprawa parkowa**

Oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED, o charakterystyce parkowej muszą mieć okrągły kształt i możliwie małej wysokości części, w której umieszczona jest optyka. Oprawy muszą mieć korpus w kolorze RAL malowany proszkowo. Oprawy te muszą charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

1. moc opraw 35W +/-5W, skuteczność świetlna min. 130lm/W,
2. oprawy muszą posiadać II klasę ochrony przeciwporażeniowej,
3. obudowy opraw muszą być wykonane jako ciśnieniowy odlew aluminiowy,
4. oprawy muszą posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla opraw nie mniejszy niż IP66 potwierdzony certyfikatem ENEC,
5. panel LED musi być osłonięty kloszem z poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV,
6. odporność opraw na udary musi być na poziomie nie mniejszym niż IK09 potwierdzona certyfikatem ENEC,
7. oprawy muszą być wyposażone w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, którego konstrukcja umożliwia swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie; dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym,
8. uchwyt mocujący oprawy musi umożliwiać montaż oprawy bezpośrednio na wierzchołku słupa o średnicy od 48mm do 60mm lub 76mm,
9. oprawy muszą być wyposażone w panel LED złożony z diod emitujący światło o temperaturze barwowej 4000K zgodnej z sytuacjami oświetleniowymi +/-250K oraz wskaźniku oddawania barw Ra nie mniejszym niż 70,
10. oprawy muszą posiadać trwałość użytkową co najmniej 100 000 godzin pracy, przy zachowaniu strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 90% strumienia

nominalnego - L90 zgodnie z raportem LM80 opartym o memorandum techniczne w zakresie TM-21,

11. oprawy muszą być wyposażone w zasilacze programowane wyposażone w interfejs D4i umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 5% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,

12. oprawy muszą posiadać gniazdo Zhaga zainstalowane na górze oprawy

13. w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej,  $\cos \phi$  dla oprawy z modułem komunikacyjnym nie może być mniejszy niż 0,90 a współczynnik zawartości harmonicznych THD musi być mniejsza niż 25%,

14. oprawy z gniazdem Zhaga muszą posiadać certyfikat Zhaga D4i wydany przez konsorcjum Zhaga,

15. Zasilacz zainstalowany w oprawie powinien posiadać możliwość komunikowania się z systemem sterowania po linii zasilającej oprawy LED za pomocą sieciowego protokołu programowania.

17. nominalna wartość zasilacza powinna wynosić  $\cos \phi \geq 0,98$

18. oprawy muszą być przystosowane do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania oświetleniem,

19. zakres temperatury otoczenia pracy oprawy nie może być mniejszy niż od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ ,

20. zasilacze opraw muszą być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,

21. panele LED opraw muszą być wyposażone w termorezystor (NTC) oraz w kostki przyłączeniowe, które w razie awarii muszą umożliwiać ich szybką wymianę.

22. wszystkie elementy oprawy między innymi: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, elementy pozwalające na komunikację oprawy z systemem zarządzania muszą być zintegrowane z oprawą, jednocześnie zamawiający nie wymaga, aby moduły sterowania pochodziły od tego samego producenta co oprawy,

- 23. ochrona przed przepięciami musi być na poziomie minimum 10kV,
- 24. bez narzędziowy dostęp do komory zasilania od góry oprawy realizowany za pomocą zatrzasków dla ułatwienia prac konserwacyjno-eksploatacyjnych, nie dopuszcza się stosowania śrub z nakrętkami motylkowymi itp. wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału z którego wykonany jest korpus oprawy – aluminiowy odlew ciśnieniowy,
- 25. oprawy muszą posiadać certyfikat CE
- 26. oprawy muszą posiadać certyfikat RoHS
- 27. oprawy muszą posiadać certyfikat ENEC oraz ENEC+ potwierdzone raportami badań przez akredytowane laboratorium,
- 28. oprawy muszą być dopuszczone do użytku na terenie Unii Europejskiej co musi być potwierdzone w certyfikacie ENEC,
- 29. wszystkie oprawy parkowe montowane w ramach jednej gminy winny pochodzić od jednego producenta z jednej rodziny/serii opraw tzn. muszą być tego samego typu, dopuszcza się zróżnicowanie wielkości opraw wynikającą z ich różnej mocy.

Podane powyżej informacje opisują wymagania dotyczące parametrów oferowanych urządzeń oraz sposób oceny przez Zamawiającego, czy oferowane urządzenia spełniają lub nie spełniają lub oferują rozwiązania równoważne. Nie spełnienie dowolnego z podanych parametrów jest podstawą do odrzucenia oferty Wykonawcy. Karta techniczna może być uzupełniona o inne dokumenty (instrukcja montażu, raporty z badań itp.) jeżeli z karty technicznej nie wynika jednoznacznie spełnienie wymagań określonych przez Zamawiającego.

## **7. Kompensacja mocy biernej.**

Oprawy LED użyte do modernizacji oraz rozbudowy oświetlenia drogowego powinny być wyposażone w zasilacze o parametrach PF określonych w tabeli dla całego zakresu mocy biernej w całym zakresie pracy, tzn. również w czasie redukcji mocy oprawy.

### **Przedmiotowe środki dowodowe, do złożenia wraz z ofertą na etapie składania ofert:**

- 1. Karty katalogowe opraw, potwierdzająca spełnienie wszystkich wymagań ze specyfikacji.



2. Certyfikaty ENEC, ENEC+ wraz z załącznikami, oraz certyfikat Zhaga D4i dla oprawy.
3. Raport LM-80 potwierdzający żywotność źródeł LED L90 dla 100 000h TM-21 dla temperatury referencyjnych 55 lub 85°C.

**ZESTAWIENIE TYPU I MOCY OPRAW PROPONOWANYCH DO MONTAŻU**

Rodzaj oprawy	Moc proponowana W	Ilość szt.
Oprawa uliczna	100W	111
Oprawa uliczna	70W	76
Oprawa uliczna	55W	55
Oprawa uliczna	50W	79
Oprawa uliczna	35W	50
Oprawa parkowa	35W	52
<b>RAZEM</b>		<b>423 szt.</b>