SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Nazwy i kody zamówienia wg CPV:

**31520000-7** – Lampy i oprawy oświetleniowe

**45316110-9** – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

**45316100-6** – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

**45310000-3** –Roboty instalacyjne elektryczne

**71355200-3** - Wykonywanie badań

Inwestor:

**Gmina Zagnańsk**

Opracowanie:

Wechsler Polska Sp. z o.o.

Ul. 1 – go Maja 191

25-646 Kielce

*MARZEC 2022* r.

1. Zakres robót objętych specyfikacją.

Modernizacja oświetlenia ulicznego w ramach realizacji projektu pn. „Modernizacja oświetlenia ulicznego w Gminie Zagnańsk” obejmuje:

* + - 1. Modernizacji podlegać będzie **598 s**zt. punktów oświetleniowych na terenie gminy w tym:
* wymiana dotychczasowych opraw oświetleniowych i wysięgników na nowoczesne oprawy
w technologii LED spełniające normę PN-EN 13201, na konstrukcjach wsporczych linii energetycznych w ilości **314 szt.** (Załącznik nr 7 - Inwentaryzacji Technicznej i tabela opraw)
* zagęszczeniu tj. zainstalowanie nowych punktów oświetlenia ulicznego na istniejących słupach oświetleniowych, na drogach gminnych w Siodłach, w Gruszce, Belnie, Chrustach Małych i w Goleniawach w sumie **62** punkty oświetlenia ulicznego.
* Dostosowanie i włączenie do systemu inteligentnego sterowania oświetleniem istniejących opraw LED w następujących lokalizacjach:

a) Zagnańsk oprawy parkowe podwójne: ul. Spacerowa: 48 opraw, ul. Leśna: 20 opraw, ul. Borek: 20 opraw, ul. Spacerowa/Słoneczna 46 opraw ( Moc opraw– 33 W);

b) Tumlin Węgle oprawy parkowe: 20 opraw (Moc opraw– 44 W. – droga powiatowa);

c) Szałas oprawy parkowe: 28 opraw (Moc opraw– 44 W. – droga powiatowa);

d) Tumlin Osowa - Samsonów: 40 opraw (Moc opraw– 44 W. – droga nr 750).

W sumie: **222 punkty** oświetlenia ulicznego

* + - 1. wymianie i montażu wysięgników,
			2. wymianie i montażu bezpieczników i zacisków,
			3. montaż istniejących układów pomiarowo – sterujących wraz z zabezpieczeniami obwodowymi w odrębnych szafkach, poza rozdzielnicami n/N, w ilości **4** szt.
			4. wymiana przewodu zasilającego oprawy na przewód YDY o przekroju min. 1,5 mm2,
			5. montaż w szafach sterujących urządzeń tzw. „soft start”. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne, redukujące prąd rozruchowy,
			6. zastosowanie i instalację inteligentnego systemu sterowania i zarządzania energią (zwany dalej „Systemem”), który umożliwi automatyczną zmianę parametrów oświetlenia, dostosowując je do bieżących wymagań, wynikających ze zmiennych sytuacji drogowych. Jest to również rozwiązanie informujące zarządcę oświetlenia o pracy i awariach oświetlenia,
			7. przygotowanie inwentaryzacji modernizowanego oświetlenia w celu potwierdzenia ilości opraw do modernizacji, lokalizacji opraw oraz ilości układów pomiarowo – oświetleniowych do wyniesienia poza rozdzielnice n/N,
			8. wykonanie badań, pomiarów i obliczeń fotometrycznych dla całego zakresu przedmiotu zamówienia,
			9. wykonanie projektu technicznego. Dokumentację projektową należy uzgodnić z właściwym zakładem energetycznym,
			10. modernizację oświetlenia należy wykonać zgodnie z warunkami modernizacji urządzeń oświetlenia ulicznego wydanymi przez zakład energetyczny,
			11. udostępnienie Zamawiającemu systemu informatycznego sterowania oświetleniem z możliwością zdalnego monitoringu wybudowanej infrastruktury,
			12. udzielenie Zamawiającemu nieograniczonej w czasie i terytorialnie licencji na korzystanie z systemu do zdalnego monitorowania wybudowanej infrastruktury,
			13. wsparcie techniczne oraz stała aktualizacja oprogramowania systemu w okresie gwarancji,
			14. osiągnięcie efektu ekologicznego na poziomie rocznego spadku emisji gazów cieplarnianych (równoważnika dwutlenku węgla CO2) w wysokości 134 Tony/rok w okresie pełnych pięciu lat kalendarzowych po wykonaniu zamówienia, czego potwierdzeniem będą sporządzane przez Wykonawcę raporty za każdy rok działania zmodernizowanego oświetlenia ulicznego, przy czym Wykonawca w ramach zamówienia we własnym zakresie i na swój koszt uzyska akceptację przedkładanych Zamawiającemu raportów przez Weryfikatora. Weryfikatorem może być osoba posiadająca uprawnienia audytora energetycznego w postaci certyfikatu ukończenia kursu kwalifikacyjnego lub studiów podyplomowych, wpisany na listę audytorów Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju lub należący do Zrzeszenia Audytorów Energetycznych lub będący certyfikowanym audytorem/ekspertem ds. energetyki wpisany do rejestru PolSEFF,
			15. inne prace i roboty niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, w tym między innymi:
* opracowanie projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia robót,
* oznakowanie, ubezpieczenie oraz zabezpieczenie przejętego placu budowy na czas robót,
* organizację zaplecza budowy,
* organizację dojść i dojazdów do posesji w trakcie prowadzenia robót,
* wykonanie pełnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami w trakcie robót w wersji papierowej i elektronicznej możliwej do edycji (w formacie .dwg),
* bieżący wywóz materiałów nieużytecznych z terenu budowy,
* wykonanie robót naprawczych infrastruktury technicznej, której stan techniczny na skutek realizacji robót uległ pogorszeniu, w tym robót odtworzeniowych.

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zawartych w projekcie „ ……………………………………………….”:

1. linie napowietrzne:

- demontaż bezpieczników i zacisków

- zainstalowanie bezpieczników izolowanych, zacisków (BZO, SL)

- demontaż wysięgników

- wciąganie w wysięgniki przewodów

- zainstalowanie wysięgników na s łupach

- zainstalowanie opraw na wysięgnikach

- zainstalowanie przewodu 0 do wysięgników

- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych

- pomiary i badania linii oświetleniowej

1. linie kablowe

- demontaż tabliczek słupowych

- montaż IZK

- wciąganie w słupy i wysięgniki przewodów

- zainstalowanie wysięgników na słupach

- zainstalowanie opraw na wysięgnikach

- podłączenie przewodów opraw do IZK

- pomiary i badania linii oświetleniowej

1. szafki pomiarowo - sterownicze

- wyniesienie szafek pomiarowo-sterujących ze stacji trafo,

- wykonanie prób użytkowych i odbiorczych

1. **Wymogi dla modernizacji oświetlenia drogowego wydane przez zakład energetyczny.**







1. **Oprawy oświetleniowe**

Zastosowane oprawy muszą spełniać wszystkie opisane w tabeli opraw wymagania dotyczące parametrów technicznych. Karta techniczna musi zawierać parametry techniczne oferowanych urządzeń. Wykonawca odpowiada za zgodność ze stanem faktycznym podanych danych w karcie technicznej.

Oprawy oświetleniowe muszą być wykonane jako oprawy oświetlenia zewnętrznego zgodnie z opisami podanymi poniżej.

Podane informacje w tabeli opisują wymagania dotyczące parametrów oferowanych urządzeń oraz sposób oceny przez Zamawiającego, czy oferowane urządzenia spełnia lub nie spełnia lub oferuje rozwiązanie równoważne. Nie spełnienie dowolnego z podanych parametrów jest podstawą do odrzucenie oferty Wykonawcy.

Wymagania dla opraw oświetleniowych ulicznych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Dane techniczne** | **Wymagana wartość parametru** | **Dowód spełnienia wymagania** |
| 1. | Konstrukcja oprawy | Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo na kolor szary.Oprawa zabezpieczona antykorozyjnie (zabezpieczone również wnętrze komory elektrycznej).Beznarzędziowy dostęp do komory elektrycznej bez zdejmowania oprawy ze słupa.Komora zasilacza powinna być otwierana beznarzędziowo za pomocą minimum dwóch punktów wykonanych z zatrzasków lub klipsów po bokach korpusu oprawy, niedopuszczalne stosowanie wkręcanych śrub lub śrub motylkowych. Zatrzask/klips licujący się z kształtem korpusu. Zatrzaski/klipsy wykonane z materiału tożsamego z korpusem i w tym samym kolorze. Powierzchnia wiatrowa nie większa niż: 0,037 m2.Oprawa wyposażona w 3-polowy rozłącznik napięcia odłączający napięcie po otwarciu komory zasilacza.Komora źródła LED zamknięta ramką aluminiową, w ramce zamontowana płaska przesłona ze szkła, do solidnego zamknięcia komory wymagane minimum 4 szt. śruby z materiału nierdzewnego. Nie dopuszcza się szyby dociśniętej elementami mocującymi jedynie w narożnikach.Oprawa wyposażona w zawór antykondensacyjny wyrównujący ciśnienie między oprawą a otoczeniem zewnętrznym. | Karta techniczna, raport z testów korozji w sztucznych warunkach atmosferycznych dla ekspozycji min. 500 h zgodnie z normą PN-EN ISO 9227:2017-06 wystawiony przez akredytowane laboratorium |
| 2. | Klosz oprawy | Płaskie hartowane szkło o grubości nie mniejszej niż 5 mm | Karta techniczna  |
| 3. | Montaż oprawy | Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub do wysięgnika. Przy montażu na wysięgniku o średnicach minimum ɸ 48 -60 mm – regulacja kąta w zakresie minimum od -20° do + 20° ze stopniem 5° przy montażu na wysięgniku oraz bezpośrednio na słupie. Uchwyt wykonany z tego samego materiału i w tym samym kolorze co korpus.  | Karta techniczna, instrukcja montażu |
| 4. | Optyka | System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym (RG0). Źródło światła powinno być w pełni wymienialnym zintegrowanym panelem/panelami LED. Możliwość wymiany źródła LED przy użyciu podstawowych narzędzi (nie dopuszczone połączenia lutowane).Uszkodzenie pojedynczego chipa LED, nie może spowodować zmiany kształtu rozsyłu światłaOprawa musi posiadać w standardzie co najmniej 5 rozsyłów światła. Pliki fotometryczne dostępne na stronie internetowej.  | Karta techniczna, strona internetowa producenta opraw |
| 5. | Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji) | II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529], | Karta techniczna |
| 6. | Kalkulowany spadek strumienia światła. Trwałość źródła światła. | L90B10 do min.100 000 godzin | Karta techniczna, sprawozdanie z badania trwałości źródeł światła LM-80-08 dla temp. Ts (Tc)= 55° oraz 85°C, wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznego TM 21-11  |
| 7. | Stopień szczelności oprawy | Min. IP66 | Karta techniczna, certyfikat akredytowanego laboratorium |
| 8. | Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz) | Min. IK10 | Karta techniczna,certyfikat akredytowanego laboratorium |
| 9. | Zasilanie | Napięcie nominalne 230 V - 50HzWymagane THD ≤ 8 dla znamionowej mocy zasilacza | Karta techniczna |
| 10. | Ochrona przeciw przepięciowa i temperaturowa | Ochrona przepięć minimum 10kV/5kA.Oprawa powinna posiadać funkcję ochrony temperaturowej zabezpieczającą przed przegrzaniem i uszkodzeniem. | Karta techniczna  |
| 11. | Temperatura barwowa źródeł światła | Oprawa uliczna musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200K. | Karta techniczna |
| 12. | Wskaźnik oddawania barw | CRI≥70 | Karta techniczna |
| 13. | Sterowanie oprawą | Oprawy muszą być wyposażone w zasilacz umożliwiający integrację systemu indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy sterowany cyfrowo sygnałem DALI lub 1-10V. Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona gniazdo w otwartym standardzie NEMA kod ANSI C136.41 lub Zhaga Book 18. | Karta techniczna  |
| 14. | Zakres temperatury pracy | Min: -40°C do +50°C | Karta techniczna |
| 15. | Współczynnik mocy PF/ Cos ɸ | > 0,95 dla mocy znamionowej | Karta techniczna |
| 16. | Parametry oświetleniowe | Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych zgodnie z wymogami PN-EN13201.Dla typu „pojedyncza uliczna” nie są wymagane obliczenia, należy zastosować oprawę o strumieniu nie mniejszym niż 5000 lm | Tabela opraw z załącznika nr 9, obliczenia fotometryczne |
| 17. | Certyfikaty | Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC lub równoważny certyfikat jakości wydany przez akredytowane laboratorium badawcze.Certyfikat ENEC PLUS umożliwia uzyskanie dodatkowej punktacji | Deklaracja CE, Certyfikat ENEC wraz z raportami z badań lub równoważny certyfikat jakości, certyfikat ENEC PLUS wraz z raportami z badań |

Wymagania dla opraw oświetleniowych parkowych nasadzanych

Oprawa montowana do niskich słupków parkowych. Kształt oprawy typu „grzybek” lub „stożek”, okrągły korpus (zawierający cześć optyczną) do montażu na szczycie słupka

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Dane techniczne** | **Wymagana wartość parametru** | **Dowód spełnienia wymagania** |
| 1. | Konstrukcja oprawy | Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo na kolor czarny lub szary. Nie dopuszcza się rozwiązań z blachy.  | Karta techniczna  |
| 2. | Klosz oprawy | Klosz wypukły PC (poliwęglanowy) odporny na promieniowanie UV lub szklany płaski | Karta techniczna  |
| 3. | Montaż oprawy | Oprawa przystosowana do montażu nasadowego na prostych słupach o średnicy 60 mm. | Karta techniczna, instrukcja montażu |
| 4. | Optyka | System optyczny zapewniający ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.  | Karta techniczna |
| 5. | Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji) | II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529], | Karta techniczna |
| 6. | Kalkulowany spadek strumienia światła.  | L95B10 do min.100 000 godzin dla temperatury 25°C | Karta techniczna |
| 7. | Stopień szczelności oprawy | Min. IP66 | Karta techniczna |
| 8. | Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz) | Min. IK10 | Karta techniczna |
| 9. | Zasilanie | Napięcie nominalne 230 V - 50Hz | Karta techniczna |
| 10. | Ochrona przeciw przepięciowa | Ochrona przepięć minimum 10kV/5kA | Karta techniczna  |
| 11. | Temperatura barwowa źródeł światła | Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K.  | Karta techniczna |
| 12. | Wskaźnik oddawania barw | CRI≥70 | Karta techniczna |
| 13. | Sterowanie oprawą | Oprawy muszą być wyposażone w zasilacz umożliwiający integrację systemu indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy sterowany cyfrowo sygnałem DALI lub 1-10V. Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona gniazdo w otwartym standardzie NEMA kod ANSI C136.41 lub Zhaga Book 18. | Karta techniczna  |
| 14. | Zakres temperatury pracy | Min: -40°C do +50°C | Karta techniczna |
| 15. | Współczynnik mocy PF/ Cos ɸ | > 0,9 dla mocy znamionowej | Karta techniczna |
| 16. | Parametry oświetleniowe | Oprawa musi spełniać wymagania klasy oświetlenia opisane w SIWZ jako PARK co oznacza emisję strumienia świetlnego o wartości minimalnej 3200 lm i pobór mocy nie większy niż 25 W | Karta techniczna |
| 17. | Certyfikaty | Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC lub równoważny certyfikat jakości wydany przez akredytowane laboratorium badawcze  | Deklaracja CE, Certyfikat ENEC lub równoważny certyfikat jakości |

Wymagania dla opraw oświetleniowych parkowych zwieszanych

Oprawa montowana do ozdobnych słupów z wysięgnikami skierowanymi w dół, o zbliżonym kształcie i stylu do istniejących opraw parkowych instalowanych na tym samym typie słupów. Kształt oprawy typu „latarenka”. Montaż oprawy zwieszany

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Dane techniczne** | **Wymagana wartość parametru** | **Dowód spełnienia wymagania** |
| 1. | Konstrukcja oprawy | Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo na kolor czarny lub ciemnoszary. Nie dopuszcza się rozwiązań z blachy.Kwadratowy kształt w rzucie od góry, w rzucie bocznym zbliżony do sześciokąta | Karta techniczna |
| 2. | Klosz oprawy | Klosz szklany płaski | Karta techniczna |
| 3. | Montaż oprawy | Oprawa przystosowana do montażu zwieszanego. | Karta techniczna, instrukcja montażu |
| 4. | Optyka | System optyczny zapewniający ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.  | Karta techniczna |
| 5. | Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji) | II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529], | Karta techniczna |
| 6. | Kalkulowany spadek strumienia światła.  | L90B10 do min.100 000 godzin dla temperatury 25°C | Karta techniczna |
| 7. | Stopień szczelności oprawy | Min. IP65 | Karta techniczna |
| 8. | Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz) | Min. IK08 | Karta techniczna |
| 9. | Zasilanie | Napięcie nominalne 230 V - 50Hz | Karta techniczna |
| 10. | Ochrona przeciw przepięciowa | Ochrona przepięć minimum 10kV/5kA | Karta techniczna  |
| 11. | Temperatura barwowa źródeł światła | Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K.  | Karta techniczna |
| 12. | Wskaźnik oddawania barw | CRI≥70 | Karta techniczna |
| 13. | Sterowanie oprawą | Oprawy muszą być wyposażone w zasilacz umożliwiający integrację systemu indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy sterowany cyfrowo sygnałem DALI lub 1-10V. Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona gniazdo w otwartym standardzie NEMA kod ANSI C136.41 lub Zhaga Book 18. | Karta techniczna  |
| 14. | Zakres temperatury pracy | Min: -40°C do +50°C | Karta techniczna |
| 15. | Współczynnik mocy PF/ Cos ɸ | > 0,9 dla mocy znamionowej | Karta techniczna |
| 16. | Parametry oświetleniowe | Oprawa musi spełniać wymagania klasy oświetlenia opisane w SIWZ jako PARK co oznacza emisję strumienia świetlnego o wartości minimalnej 3500 lm, pobór mocy nie większy niż 29 W | Karta techniczna |
| 17. | Certyfikaty | Oprawa musi posiadać deklarację CE, certyfikat ENEC lub równoważny certyfikat jakości wydany przez akredytowane laboratorium badawcze  | Deklaracja CE, Certyfikat ENEC lub równoważny certyfikat jakości |

1. Wymagania dotyczące sterowników i systemu sterowania opraw

Zastosowany system sterowania musi spełniać wszystkie opisane w tabeli wymagania dotyczące parametrów technicznych. Karta techniczna musi zawierać parametry techniczne oferowanych urządzeń. Wykonawca odpowiada za zgodność ze stanem faktycznym podanych danych w karcie technicznej.

Podane informacje w tabeli opisują wymagania dotyczące parametrów oferowanych urządzeń oraz sposób oceny przez Zamawiającego, czy oferowane urządzenia spełnia lub nie spełnia lub oferuje rozwiązanie równoważne. Nie spełnienie dowolnego z podanych parametrów jest podstawą do odrzucenie oferty Wykonawcy.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Dane techniczne, funkcjonalność | Wymagana wartość parametru | Dowód spełnienia wymagania |
| 1. | Komunikacja | Dopuszczalna jest wyłącznie dwukierunkowa, bezprzewodowa komunikacja. Komunikacja pomiędzy serwerem a oprawami poprzez stacje bazową, punkt zbiorczy w układzie gwiazdowym lub w układzie kratowym zwanym także mesh lub komunikacja typu oprawa do oprawy. Stacje bazowe, punkty zbiorcze muszą zapewniać redundancje systemu poprzez nakładanie się zasięgów komunikacji. Komunikacja pomiędzy sterownikami opraw a punktami zbiorczymi systemu musi odbywać się zgodnie z normą EN 300 220 lub jej krajowymi odpowiednikami. System ma być odporny na ewentualny brak możliwości komunikacji w ramach sieci 2G/3G obecnie lub w przyszłości. Pod pojęciem odporny rozumie się, że utrata komunikacji w ramach sieci 2G/3G na terenie Gminy nie może powodować żadnych dodatkowych kosztów przez Zamawiający. Nie dopuszcza się komunikacji za pomocą sieci WiFi. Wymagana jest pełna redundancja komunikacji systemu. Ilość punktów dostępu do Internetu nie większa niż 5 punktów. Poprzez punkt dostępu do Internetu rozumie się stację bazową, punkt zbiorczy wyposażoną w co najmniej jedną aktywną kartę SIM.  | Karta techniczna, Deklaracja CE,  |
| 2. | Zakres temperatur pracy wszystkich zamontowanych elementów systemu | Min: -30°C do +50°C | Karta techniczna |
| 3. | Pobór mocy przez sterownik oprawy | Max 1W | Karta techniczna |
| 4. | Napięcia zasilania | Napięcie nominalne 230 V - 50Hz. Wymagane zasilanie ciągłe 24h/7 dni | Karta techniczna |
| 5. | Prąd załączania i obciążenia sterownika | Min 5A | Karta techniczna |
| 6. | Materiały | Sterownik systemu musi być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości. Sterownik musi być odporny na promieniowanie UV. | Karta techniczna |
| 7. | Sterowanie poziomem świecenia opraw | Sterowniki opraw uniwersalne sterujące zarówno sygnałem analogowym 0-10V jak i cyfrowym DALI. Zakres sterowania 20%-100% z krokiem 1% | Karta techniczna,  |
| 8. | Sposób montażu sterowników | W ramach standardowej oferty muszą być dostępne sterowniki opraw montowane do gniazd NEMA kod ANSI C136 a także sterowniki montowane do gniazda Zhaga Book 18. | Karta techniczna |
| 9. | Ochrona przeciw przepięciowa | Min. 320VAC/10kA | Karta techniczna |
| 10. | Pomiary | System sterowania musi mierzyć następujące parametry w każdej oprawie indywidualnie z dokładnością nie gorszą niż 1%: moc, napięcie, zużycie energii. Podana dokładność dotyczy wersji sterownika NEMA kod ANSI C136. | Karta techniczna |
| 11. | Uniwersalność | System musi dopuszczać w praktyce stosowanie opraw innych producentów. Sieć komunikacji systemu musi być otwarta, dopuszczać komunikację z sensorami innych producentów niż producent systemu sterowania. | Karta techniczna |
| 12. | Oprogramowanie | Oprogramowanie SYSTEMU – interface – musi komunikować się z użytkownikiem w języku polskim. Dostęp do interface/oprogramowania musi być dostępny z komputera, smartfonu, tabletu lub innego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu oraz przeglądarkę internetową. Dostęp do oprogramowania szyfrowanym połączeniem musi być zabezpieczony logowaniem i hasłem. Szyfrowana, bezpieczna komunikacja wewnątrz sieci – co najmniej 128 bitowe szyfrowanie AES. System musi zapewniać za pomocą interface: graficzną lokalizację opraw na ogólnie dostępnych mapach. System musi zapewniać graficzną wizualizację parametrów pracy opraw. | Karta techniczna |
| 13. | Cyberbezpieczeństwo | Dostęp do oprogramowania w chmurze. Serwery systemu muszą być zainstalowane w serwerowni spełniającej co najmniej wymagania ISO27001. SYSTEM musi rejestrować dane z opraw z całej historii pracy systemu – od dnia uruchomienia systemu. | Karta techniczna, certyfikat ISO27001  |
| 14. | Interface API (ang. application programming interface) - interface programisty. | System musi zapewniać otwarty interface API. Otwarty interface API musi zapewniać co najmniej dostęp do następujących parametrów systemu sterowania: błędy opraw lub sterowników, parametry sterownika, status załączenie/wyłączenie, program ściemniania. Interface API umożliwiający synchronizację z innym oprogramowaniem umożliwiającą za pomocą tego innego oprogramowania co najmniej zmianę statusu załączenie/wyłączenia i zmianę poziomu świecenia oraz powrót do pracy normalnej. | Karta techniczna,  |
| 15. | Interoperacyjność | Wymagane jest zapewnienie braku uzależnienia Zamawiającego od jednego dostawcy systemu zrealizowane za pomocą możliwości współpracy różnych systemów sterowania oświetleniem oraz zarządzającymi elementami smart city Potwierdzenia realizacji parametrów interoperacyjności oznacza, że oferowany system sterowania oświetleniem posiada certyfikat TALQv2.0 | Certyfikat TALQv2 |
| 16. | Sensory | Możliwości rozbudowy systemu o inne systemy smart city nie związane z oświetleniem: monitoring przepływu pojazdów, koszy na śmieci, zanieczyszczenia powietrza itp.) | Karta katalogowa |
| 17. | Stabilność pracy | System musi zapewniać zdalną aktualizacje oprogramowania elementów systemu. System musi mieć tryb pracy autonomicznej sterowników, w sytuacji zaniku komunikacji wewnątrz systemu. Tryb pracy autonomicznej oznacza, że wszystkie sterowniki opraw są indywidualnie wyposażone w urządzenia do pomiaru oświetlenia zewnętrznego (naturalnego) oraz muszą być wyposażone w pamięć nieulotną która zapewnia, że zanik napięcia zasilania w przypadku braku komunikacji wewnątrz systemu nie usuwa ani nie ma wpływu na program świecenia przekazany przez system do sterownika systemu. System musi mieć możliwość zmiany parametrów pracy sterowników oraz możliwość uzyskania danych ze sterownika na żądanie. Sterownik przechowuje skumulowane dane dotyczące zużycia energii. System musi być w stanie zaktualizować oprogramowanie układowe na 100% sterowników systemu w ciągu 24 godzin | Karta katalogowa |
| 18. | Funkcjonalność | SYSTEM musi być wyposażony w następujące możliwości sterowania:- włączanie i wyłączanie opraw na podstawie: czasu, dni tygodnia, natężenia oświetlenia dziennego- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji- możliwość ustawienia różnych parametrów świecenia opraw w ciągu tygodnia z rozróżnieniem na dni robocze i w weekendy- możliwość sterowania oprawą w zakresie: włącz/wyłącz, ściemnienie do jednego poziomu w zadanym okresie w ciągu nocy, ustawienie w ciągu nocy do minimum ośmiu poziomów ściemnienia oprawy z możliwością ustalenia godzin działania ustalonych poziomów - możliwość dowolnego definiowania grup, podgrup i przypisywanie do nich poszczególnych opraw- zwiększenia poziomu świecenia w ramach tej opcji - dostęp do historycznych parametrów pracy systemu z całego okresu pracy systemu- sygnalizowanie uszkodzenia oprawy, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów i innych raportów z mierzonych parametrów przez system w okresie całej pracy systemu od uruchomienia- dodawanie nowych punktów świetlnych do systemu- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu z możliwością zmiany w dowolnym momencie- możliwość zmiany parametrów świecenia opraw poprzez operatora- możliwość zmiany parametrów świecenia opraw poprzez operatora | Karta katalogowa |

W ramach gwarancji Systemu wymagane jest:

- usuwanie wad i awarii systemu oraz urządzeń składających się na System

- utrzymanie Systemu w poprawnym działaniu, ponoszenie wszelkich opłat związanych dostępem do systemu oraz kosztów transmisji danych, aktualizację oprogramowania

- przeprowadzenie minimum jednego maksymalnie 3 szkoleń pracowników Zamawiającego w siedzibie Zamawiającego

- przygotowanie programów świecenia opraw uzgodnionych z Zamawiającym i ich zmiany na zgłoszenie od Zamawiającego

- przygotowanie raportów z działania systemu na wezwanie Zamawiającego (nie częściej niż co miesiąc)

- informowanie Zamawiającego o możliwych przyczynach usterek i awarii wykazanych przez System na wezwanie Zamawiającego

- zdalne wsparcie w obsłudze Systemu