

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**



OPIS WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH WYDAJNOŚCI I FUNKCJONALNOŚCI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (SOPZ)

Nazwa inwestycji:

Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików.

Inwestor:

**Gmina Stary Dzików
ul. Kościuszki 79
37-632 Stary Dzików**

Adres inwestycji:

Cewków , Moszczanica, Nowy Dzików, Stary Dzików, Ułazów - Gmina Stary Dzików

STANOWISKO	IMIĘ, NAZWISKO	PODPIS
OPRACOWANIE	Usługi Projektowe Tadeusz Żółkiewski ul. Ściegiennego 32 22-600 Tomaszów Lubelski	mgr inż. Tadeusz Żółkiewski UAN-II-8387/28/87

Data i miejsce opracowania

Tomaszów Lubelski, Kwiecień 2024 r.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
*„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.*

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Zakres modernizacji	3
3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	4
4. Inwentaryzacja opraw oraz punktów zapalania	5
5. Ogólne założenia do wykonania modernizacji	5
5.1. Przyporządkowanie klas oświetleniowych	5
6. Dobór mocy opraw	7
7. Wyznaczenie współczynnika utrzymania	7
8. Opis techniczny	11
8.1. Opis stanu istniejącego	11
8.2. Oprawy oświetleniowe	11
8.3. Ogólne wymagania dotyczące opraw oświetleniowych	11
8.4. Szczegółowe wymagania techniczno-użytkowe dla opraw oświetleniowych	11
8.5. Redukcja mocy w oprawach oświetleniowych	17
8.6. Przewody zasilające oprawy	17
8.7. Bezpiecznik napowietrzny oświetleniowy	17
8.8. Zaciski prądowe napowietrzne	17
9. Dokumenty służące do oceny parametrów techniczno-użytkowych	18
9.1. Wymagane dokumenty dotyczące opraw	18
10. Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego	19
11. Zasilanie obwodów oświetleniowych	20
12. Punkty świetlne.	20
13. Oprawy do przeniesienia	20
14. Ochrona od porażeń.	20
15. Kompensacja energii biernej.	21
16. Dokumentacja powykonawcza	21
17. Odbiory.	21
18. Uwagi końcowe.	21
19. Podstawa opracowania	22
20. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	22
21. Zestawienie opraw do modernizacji opraw sodowych	23
22. Załączniki	24

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.

1. Wstęp

Przedmiotem zamówienia jest projekt modernizacji oświetlenia drogowego na terenie **Gminy Stary Dzików teren Rejonu Energetycznego Tomaszów Lubelski; Oddział Zamość**, który wykonano dla Gminy Stary Dzików. Ma on na celu określenie zakresu i kierunków działania w procesie modernizacji oświetlenia drogowego dla osiągnięcia normatywnego oświetlenia przy minimalnej mocy zainstalowanej urządzeń oświetleniowych.

Zakres opracowania obejmuje system oświetlenia drogowego Gminy Stary Dzików: **451** punkty świetlne zasilanych z **34** szaf oświetlenia ulicznego.

W ramach inwestycji Gmina wymieni **451** punkty świetlne. Zakres niniejszego projektu obejmuje wymianę opraw oświetleniowych, w celu spełnienia wymagań oświetleniowych dla modernizowanych odcinków dróg.

W ramach realizacji umowy dokonano obliczeń dla opraw spełniających wymagania techniczne stawiane przez Inwestora i po dokonanej analizie ekonomicznej wybrano dla potrzeb projektu oprawy umożliwiające osiągnięcie najkorzystniejszego efektu ekologicznego oraz najkorzystniejsze z punktu widzenia ekonomicznego.

Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji projektowej. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Inwestora i Inspektora Nadzoru.

2. Zakres modernizacji

Zakres inwestycji obejmują modernizację opraw oświetlenia drogowego na terenie Gminy Stary Dzików, na który składa się:

- uzgodnienie z lokalnym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego – PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Tomaszów Lubelski, przed rozpoczęciem instalacji oraz zawarcie umowy z OSD o współpracy przy modernizacji oświetlenia drogowego,
- demontaż **451** szt. istniejących opraw sodowych
- dostawa opraw oświetleniowych ulicznych LED, zgodnych ze złożoną ofertą, w miejsce prowadzenia prac instalacyjnych w ilości **451** szt., oprawy winne uwzględniać zarówno wymogi normy oświetlenia ulic PN-EN 13201:2016 lub równoważnego systemu odniesienia jak również wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r., w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. nr 93/2007, poz.623, z późn. zm.),
- instalację dostarczonych opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgnikach w ilości **451 szt.**, montaż przewodów zasilających (oprawa - zabezpieczenie) 4-metrowe (w sumie 1804m) na słupach PGE Dystrybucja S.A.
- montaż zabezpieczeń:
 - wkładka topikowa do bezpiecznika napowietrznego – 451szt
 - bezpiecznik napowietrzny – 451szt

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

- zaciski napowietrzne – 451szt.
- wykonanie pomiarów mocy zainstalowanej oraz cosφ dla wszystkich zmodernizowanych obwodów oświetlenia,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

Informacje podane w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia w razie odmiennych postanowień innych załączników SWZ należy traktować jako obowiązujące

Tabela nr 1- Specyfikacja dostawy z instalacją

L.p.	Opis	Jedn. Miary	Ilość
1	Demontaż opraw wraz ze źródłami światła wraz z przewodami, bezpieczników, zacisków prądowych.	szt.	451
2	Bezpiecznik napowietrzny	szt.	451
3	Wkładka topikowa do bezpiecznika napowietrznego	szt.	451
4	Zaciski napowietrzne	szt.	451
5	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych (po 4m)	kpl.	451
6	Dopuszczenie do prac przez PGE	kpl.	31
7	Utylizacja źródeł światła	m	451
8	Pomiary mocy zainstalowanej	kpl.	34

Wszystkie ewentualnie przywoływane nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w niniejszych wymaganiach. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego, bądź inspektora nadzoru inwestycyjnego z ramienia Zamawiającego.

3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, t.j Dz. U. 2020 poz. 470)
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t. j. Dz. U. 2021, poz. 2351)
 - Ustawa z dnia 11 września 2019 r.- Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1710)
- Rozporządzenia:

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:

„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 z późn. zmianami)
- Normy: PN-EN 13201-1+5:2016 Oświetlenie Dróg lub równoważny system odniesienia

4. Inwentaryzacja opraw oraz punktów zapalania

W ramach opracowania, wykonana została inwentaryzacja instalacji i urządzeń oświetleniowych na analizowanym obszarze. Inwentaryzacja ta obejmuje:

- pomiary parametrów geometrycznych ciągów komunikacyjnych,
- inwentaryzację opraw oświetleniowych zainstalowanych na słupach betonowych,
- wykaz istniejących punktów zapalania

Wyniki inwentaryzacji przedstawiono w tabeli inwentaryzacyjnej oraz mapie. Dane zawarte w inwentaryzacji stanowią podstawę do wykonania komputerowych obliczeń parametrów oświetleniowych z zastosowaniem energooszczędnych opraw oświetleniowych.

Oprawy do obliczeń należy dobierać tak aby spełniały zarówno wymagania normy PN-EN 13201:2016 lub równoważnego systemu odniesienia, jak również wymagania dotyczące funkcjonalności (parametry techniczno-użytkowe) i wydajności.

5. Ogólne założenia do wykonania modernizacji

5.1. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Analizując system oświetleniowy Gminy Stary Dzików, dobrano poziomy wymagań oświetleniowych do klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej drogi oraz zaobserwowanego ruchu.

Przyporządkowane poszczególnym rodzajom dróg klasy ulic odpowiednich kategorii oświetlenia ustalono na podstawie wskazań normy PN-EN 13201:2016 lub równoważnego systemu odniesienia a następnie przyporządkowano im klasy oświetlenia.

Z obserwacji ruchu drogowego oraz otoczenia drogi jak również jej charakteru należy przyporządkować grupę sytuacji oświetleniowej wg **tabeli nr 2**.

Przyjęto warunki pogodowe jako bezopadowe z dodatnią temperaturą powietrza. Na podstawie inwentaryzacji określono gęstość skrzyżowań na odcinku 1km a następnie trudność zadania jazdy jak również liczbę pojazdów poruszających się po oświetlanej drodze, średnio na dobę. Określono strefę oświetlaną oraz kompleksowość pola widzenia, zaparkowanych pojazdów, strumienia rowerzystów.

Powyższe obserwacje pozwoliły dobrać klasę oświetlenia wg tabeli nr 2.

Analizując układ tablic można stwierdzić, że wartości parametrów, które określają klasę oświetleniową drogi mogą zmieniać się w czasie godzin nocnych oraz w zależności od różnych pór roku. W konsekwencji, zmieniają się również wymagania i zalecenia oświetleniowe w tych zakresach czasowych. Obserwacja parametrów następowała zarówno w dzień, przy oświetleniu naturalnym, kiedy ruch jest wzmożony oraz w godzinach wieczornych i nocnych, kiedy wykorzystywane jest oświetlenie sztuczne. Drogi i ulice zawierają często więcej niż jeden obszar ruchu (dodatkowo np. chodnik). Z uwagi na to, że indywidualne oświetlenie chodników wiązałoby się z koniecznością budowania nowej infrastruktury oświetlenia, co wykracza poza zakres planowanego projektu, z uwagi na to, że powierzchnie te znajdują się blisko siebie, zostały rozpatrywane łącznie.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

Tabela nr 2 – Grupy sytuacji oświetleniowych

Typowe prędkości głównych użytkowników	Typy użytkowników w obrębie rozważanej powierzchni			Sytuacje oświetleniowe
	Główny użytkownik	Inni dopuszczalni użytkownicy	Wykluczeni użytkownicy	
> 60km/h	Ruch motorowy		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi	A1
		Wolno jadące pojazdy	Rowerzyści, piesi	A2
		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi		A3
<30 i ≤60km/h	Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy	Rowerzyści, piesi		B1
	Wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi	piesi		B2
< 5 i ≤30km/h	Rowerzyści	piesi	Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy	C1
	Ruch motorowy, Piesi		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści.	D1 D2 D3 D4
		Wolno jadące pojazdy, rowerzyści		
	Ruch motorowy, Rowerzyści	Wolno, jadące pojazdy, piesi.		
Bardzo niska	Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy, rowerzyści, piesi.			
	Piesi		Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy i rowerzyści.	E1

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Łą: Program Inwestycji Strategicznych.**

		Ruch motorowy, wolno jadące pojazdy, rowerzyści.		E2
--	--	---	--	----

6. Dobór mocy opraw

Za podstawę doboru mocy opraw należy przyjąć minimalne wartości spełniające normę PN-EN 13201:2016 lub równoważny system odniesienia potwierdzone wykonanymi obliczeniami fotometrycznymi, dla podanych niżej w tabeli nr 3 klas oświetlenia.

Tabela nr 3 – Minimalne wymagania dla poszczególnych klas oświetleniowych

Klasa	Parametry oświetlenia drogi			Olśnienie prze- szkadzające	Oświetlenie otoczenia
	Lśr. Min [cd/m ²]	Uo [min]	Ui [min]	fTI [max] [%]	REI [min]
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

7. Wyznaczenie współczynnika utrzymania

Na podstawie normy PN-EN 12464-2:2014-05 lub równoważnego systemu odniesienia, analizując elementy wpływające na zmiany parametrów oświetleniowych i określone cząstkowe wartości wskaźników utrzymania dobrane zostały współczynniki utrzymania. Elementami mającymi wpływ na ich wartość są:

- u1 – zmiany warunków zasilania systemu oświetleniowego, wpływ temperatury,
- u2 – zmiany parametrów opraw na skutek starzenia materiałów,
- u3 – zmiany parametrów nawierzchni – charakterystyki odbiciowej,
- u4 – wypadanie pojedynczych źródeł światła,
- u5 – spadek strumienia świetlnego źródeł światła w czasie eksploatacji,
- u6 – zmiany parametrów na skutek zabrudzenia opraw.

Wskaźnik utrzymania jest iloczynem wskaźników cząstkowych pochodzących od wymienionych wyżej elementów.

Norma PN-EN 12464:2014-05 lub równoważny system odniesienia określa sposób wyznaczania współczynnika utrzymania:

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

.... ” *Zaleca się, aby projekt oświetlenia był opracowany z uwzględnieniem współczynnika utrzymania o wartości obliczonej dla wybranego sprzętu oświetleniowego, warunków środowiska i przyjętego planu konserwacji, jak określono w CIE 154:2003.*

Zalecany natężeniem oświetlenia dla każdego zadania jest eksploatacyjne natężenie oświetlenia. Wartość współczynnika utrzymania zależy od charakterystyk eksploatacyjnych lamp i urządzeń zasilających, opraw oświetleniowych, środowiska i planu konserwacji.

Projektant powinien:

- ustalić współczynnik utrzymania i podać wszystkie założenia uzasadniające jego wartość;*
- określić sprzęt oświetleniowy odpowiedni dla warunków środowiska;*
- przygotować wyczerpujący plan konserwacji oświetlenia obejmujący częstotliwość wymiany lamp i czyszczenia opraw oraz metodę czyszczenia”...*

Zgodnie z procedurą opisaną powyżej, projektant ma określić czynniki składowe funkcji współczynnika utrzymania, mając na uwadze minimalne parametry techniczno-użytkowe wymagane specyfikacją istotnych warunków zamówienia (opisane dla wybranego sprzętu oświetleniowego), warunki środowiskowe (zapylenie, ingerencja wody, inne specyficzne dla środowiska czynniki w którym mają funkcjonować oprawy) oraz przyjęty plan konserwacji.

W załączniku do SWZ określone zostały minimalne wymagania w stosunku do opraw i źródeł światła LED

- Wysoka, bo min. 100 000 godzin trwałość spadku strumienia światła źródła światła mierzona parametrem L95B10, to może przyjąć, LLMF – czyli spadek strumienia świetlnego źródła światła w przewidywanym czasie eksploatacji na poziomie 0,9.
- Jeśli jakiś czynnik nie występuje (czyli nie ma wpływu na parametry), jak np. LSF – czyli wygasanie pojedynczych źródeł światła LED, to przyjmuje = 1.
- Jeśli oprawa nie ma szyby, to jest brak wpływu na utratę strumienia światła z takiej oprawy bez szyby, w konsekwencji przyjmuje wartość czynnika równą 1. W przeciwnym wypadku musi, w oparciu o dane techniczne, badania lub wskaźniki ustalić wartość mniejszą od 1.

W przypadku niniejszego projektu, zostały określone wg opisanej metodologii wartość współczynnika utrzymania biorąc pod uwagę znane czynniki wpływające na wartość użytkową strumienia światła oprawy, w zależności od czasu eksploatacji. W ujęciu tabelarycznym wyznaczanie współczynnika utrzymania przedstawia się następująco:

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

Tabela nr 4

Lp	Czynnik składowy iloczynu (parametr oceniany)	Ustalenie stanu faktycznego mającego wpływ na określenie wielkości danego czynnika	Wyjaśnienie przyjętej miary
1	<i>warunków środowiska</i>	Gmina Stary Dzików została zakwalifikowana do strefy podkarpackiej PL0602. Wyniki oceny jakości powietrza w roku 2013 według kryteriów odniesionych do ochrony roślin wskazuje, iż obszar opracowania: pod względem wskaźnika dla ozonu, znajduje się w klasie C, pod względem wskaźnika dla dwutlenku siarki i tlenków azotu, znajduje się w klasie A, pod względem zawartości: benzenu, dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, ołowiu, tlenku węgla, arsenu, kadmu, niklu, ozonu, znajduje się w klasie A, <u>• pod względem zanieczyszczenia pyłem PM2,5, i PM10, benzo/a/pirenu, znajduje się w klasie C.</u>	
2	<i>określić sprzęt oświetleniowy odpowiedni dla warunków środowiska;</i>	1. Ze względu na zanieczyszczenia pyłem PM2,5 i PM10, benzo/a/pirenu, znajduje się w klasie C. 2. Ze względu na akty wandalizmu – IK 09	Stopień ochrony przed wnikaniem pyłów i wody IP: minimum IP 66 IK09 -Stopień ochrony przed uderzeniem IK to klasyfikacja wytrzymałości mechanicznej.
		1. Spadek strumienia światła mierzony L95B10 w czasie nie mniejszy niż 100 000 h wg estymowanej prognozy zgodnie ze wzorem TM 21-11	L95 – 95 % strumienia początkowego B10 – dla 90% źródeł światła
3	<i>przygotować wyczerpujący plan konserwacji oświetlenia obejmujący częstotliwość wymiany lamp i czyszczenia opraw oraz</i>	Oprawy z szybą ochraniającą źródła światła LED	Ze względu na to, że rozszczelnienie komory tzw. lampy (komory źródeł światła LED) uszczelnionej do IP 66 oprawy z szybą jest niedopuszczalne, gdyż grozi bezpowrotną utratą szczelności, nie jest planowane konserwowanie komory źródeł światła w całym okresie przewidywanej eksploatacji

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

	metodę czyszczenia	Oprawy bez szyby ochraniającej źródła światła LED	Planowane jest, aby oprawy bez szyby posiadały układy optyczne przystosowane do takiej pracy poprzez użycie materiałów powierzchniowych podwyższających odporność soczewek na zabrudzenie, układy samoczyszczące wykonane nanotechniką. Nie jest planowane mycie a tym bardziej czyszczenie jakimikolwiek środkami mogącymi zarysować powierzchnię.
--	-----------------------	---	---

W zakresie parametrów leżących u podstawy wyliczenia mocy systemu oświetleniowego spełniającego Normę PN-EN 13201:2016 lub równoważny system odniesienia, wymagania muszą pozostać bez zmian.

Współczynnik utrzymania bazując na powyżej wymienionej normie PN-EN 12464-2:2014-05 lub równoważnym systemie odniesienia obliczony został wg wzoru zaczerpniętego z ww. normy, t.j.:

$$u = MF = LMF \times LLMF \times LSF$$

$$k = 1 / u$$

gdzie:

u – współczynnik utrzymania; k – współczynnik zapasu

LLMF – współczynnik zachowania strumienia świetlnego źródła światła,

LSF – współczynnik trwałości źródła światła, [wygasania pojedynczych diod na panelu LED]

LMF – współczynnik zabrudzania się opraw,

Przy zastosowaniu procedury określonej w PN-EN 12464-2:2014-05 lub równoważnej, współczynnik cząstkowy LMF wynosi 0,9 (bez szyby LMF=1,0). LLMF jest równy 0,95. Współczynnik LSF przyjęto w wysokości 0,95.

Stąd wynik iloczynu współczynników $LMF \times LLMF \times LSF = 0,9 \times 0,95 \times 0,95 = 0,81 \approx 0,8$

$$u = 0,8$$

$$k = 1,25$$

Obliczenia parametrów oświetleniowych należy wykonać za pomocą programu komputerowego wspomagającego obliczenia. Należy stosować oprawy w technologii LED o parametrach technicznych opisanych w dalszej części niniejszego opracowania.

Oświetlenie powinno być dostosowywane do wymogów norm dla ruchu drogowego, jednak w miejscach, gdzie istnienie oświetlenia jest uzasadnione jedynie ze względu na mały ruch pieszy oraz na ulicach, gdzie przy nocnym obniżonym natężeniu ruchu, klasa oświetlenia może być obniżona.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

8. Opis techniczny

8.1. Opis stanu istniejącego

Istniejące oświetlenie drogowe na terenie Gminy Stary Dzików zrealizowane jest na oprawach wyposażonych w źródła sodowe wysokoprężne. Przeznaczone do wymiany istniejące oprawy są w dużej części wyeksploatowane, o bardzo słabych parametrach technicznych i oświetleniowych, które generują duże koszty utrzymania. Wysięgniki, na których zainstalowane są oprawy, są w stanie dobrym i dopuszczane do dalszej eksploatacji.

8.2. Oprawy oświetleniowe

W ramach inwestycji ma zostać zainstalowanych łącznie **451** szt. opraw oświetleniowych. Należy zastosować oprawy przyjęte do obliczeń, o parametrach opisanych w niniejszej specyfikacji. 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. W projekcie przedstawiono wstępnie zbiorcze zestawienie modernizowanych opraw oświetleniowych wraz z bilansem mocy przed i po modernizacji. Moce projektowanych opraw mogą odbiegać od przykładowych, przy czym należy mieć na uwadze, że suma mocy wszystkich opraw nie może być większa niż moc wskazana w Specyfikacji Warunków Zamówienia, jako moc graniczna, nieprzekraczalna.

8.3. Ogólne wymagania dotyczące opraw oświetleniowych

Ze względu na decydujące znaczenie kryterium energooszczędności, oświetlenie całego modernizowanego terenu należy zastosować oprawy ze źródłami światła LED, charakteryzującymi się cechami technicznymi i użytkowymi, jak poniżej:

- a) wysokiej skuteczności świetlnej źródeł LED, dzięki któremu można uzyskać wysoką sprawność systemu oświetleniowego,
- b) oprawy ze źródłami LED mają charakteryzować się wysoką trwałością i bezusterkową pracą.
- c) oprawy powinny charakteryzować wysokimi parametrami technicznymi, gwarantującymi wysoką szczelność układu optycznego i elektrycznego.
- d) oprawy powinny być wykonane z materiałów ekologicznych (z materiałów nadających się do powtórnego przerobu).

8.4. Szczegółowe wymagania techniczno-użytkowe dla opraw oświetleniowych

Wszystkie oprawy oświetlenia winny odpowiadać następującym wymaganiom ujętym w tabelach nr 5, 6 i 7 ustalających kryteria oceny zgodności treści oferty Wykonawcy z wymaganiami Zamawiającego, dotyczącymi oprawy oświetleniowej ulicznej.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

Tabela nr 5 - Specyfikacja parametrów elektrycznych opraw

Lp	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h)	Określona w ofercie Wykonawcy, nie wyższa niż 27,24kW	Suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw określona przez Wykonawcę w ofercie, bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h, winna wynikać z wykonanych obliczeń fotometrycznych.
2.	Dobór oferowanych opraw w zgodności normą PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg lub równoważnym systemem odniesienia.	Spełnienie wymagań normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg dla ulic objętych obliczeniami fotometrycznym lub równoważnego systemu odniesienia.	Obliczenia fotometryczne wykonane zgodnie z projektem, danymi wsadowymi – uzupełnione o pliki fotometryczne zastosowanych w obliczeniach opraw w formie bazy danych, umożliwiających na jej podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomaganie obliczeń w formacie eulumdat (.Ldt), winny spełniać wymagania normy PN-EN 1320:2016 lub równoważnego systemu odniesienia.
3.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem.	$PF \geq 0,95$ ($\cos\varphi \geq 0,95$) lub $\tan\varphi \leq 0,325$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.
4.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu.	$PF \geq 0,94$ ($\cos\varphi \geq 0,94$) lub $\tan\varphi \leq 0,364$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.**

Oprawy oświetlenia ulicznego winny odpowiadać następującym wymaganiom technicznym.

Tabela nr 6 - Specyfikacja opraw oświetlenia ulicznego

Konstrukcja oprawy.	<p>Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewane lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706: 2011 lub równoważnym systemem odniesienia.</p> <p>-Aluminium i stopy aluminium – Odlewy – Skład chemiczny i własności mechaniczne</p> <p>Śruby mocujące wykonane ze stali nierdzewnej. Oprawy mają mieć zintegrowane, standaryzowane niskonapięciowe gniazdo Zhaga do podłączenia modułów sterowania. Oprawa musi być oznakowana w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie po zamontowaniu oprawy.</p>	KT
Montaż oprawy.	<p>Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub do wysięgnika. Możliwość regulacji: na słupie/wysięgniku o średnicach Ø 48 – 60 mm</p> <p>– regulacja w zakresie -20+20 ze stopniem 5°. Regulacja oprawy winna odbywać się za pomocą przegubu (zintegrowanego lub niezintegrowanego), umożliwiającego zmianę kąta oprawy w zakresie -15+15°, ze stopniem 5°.</p>	KT
Optyka.	<p>System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym ➤ Posiadać w standardzie co najmniej dziesięć rozsyłów światła dedykowane do oświetlenia ulic oraz jeden dedykowany dla przejść dla pieszych ➤ Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego RG0- potwierdzona raportem z badań laboratoryjnych. ➤ System optyczny IP66. ➤ Dla opraw z szybą zabezpieczającą 	KT

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

	źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płycie ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z odpowiednim zasilaczem, który zabezpiecza tę funkcjonalność.	
Produkcja	Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej.	Certyfikat ENEC
Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT
Stopień szczelności komory osprzętu.	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT
Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK09	KT
Kalkulowany spadek strumienia światła. Trwałość	L95B10 do min. 100 000 h	KT
Wydajność świetlna	Najniższa skuteczność świetlna oferowanych opraw 130lm/W	KT Certyfikat ENEC+
Zasilanie.	Napięcie nominalne: 230 V \pm 10% – 50Hz.	KT
Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć min.: 10kV/5kA zabezpieczenie termiczne przeciwdziałające przegrzaniu się oprawy. Oprawa musi posiadać dodatkową ochronę przed przepięciami elektrostatycznymi pozwalającą rozładować nadmiar ładunku elektrostatycznego gromadzącego się na korpusie oprawy.	KT
Temperatura barwowa źródeł światła.	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000K \pm 200K oraz 5700K \pm 200K do przejść dla pieszych.	KT Certyfikat ENEC+
Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT
Sterowania oprawą i redukcji mocy.	Zasilacz musi posiadać interfejs DALI z możliwością zaprogramowania min. 5 stopniowej autonomicznej redukcji mocy, złącze Zhaga	KT

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

Zakres temperatury pracy.	Min: -40°C do +50°C	KT
Certyfikaty	<p>Oprawa musi posiadać:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deklarację CE, -certyfikat ENEC, - certyfikat ENEC+, - certyfikat oprawy wraz ze złączem Zhaga D4i. Certyfikat oprawy wraz ze złączem Zhaga D4i (nie same komponenty). Certyfikat powinien być opublikowany na oficjalnej stronie Zhaga Consortium (www.zhagastandard.org), - Raport testów wibracyjnych oprawy zgodnie z normą PN-EN 60068-2-6:2008 wydany przez laboratorium posiadające akredytację PCA. 	<p>Deklaracja CE, certyfikat ENEC, ENEC +, certyfikat ZD4i, Raport z testów wibracyjnych zgodnie z normą PN-EN 60068-2-6:2008</p>
<p>Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową uliczną LED, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L95B10, • na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, • na obudowę oprawy. 	<p>Gwarancja producenta min. 10 lat Gwarancja na oprawy jest wymagana niezależnie od długości gwarancji na udzielonej przez Wykonawcę na wykonanie przedmiotu zamówienia.</p>	<p>Oświadczenie producenta o długości udzielonej gwarancji</p>

Wszystkie wskazane w tabeli nr 5 i 6 wartości należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego bądź inspektora nadzoru inwestorskiego.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
*„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.*

Legenda użytych skrótów w tabelach:

Oznakowanie ENEC – European Norms Electrical Certification - jednolity na całą Europę znak bezpieczeństwa dla produktów elektrycznych. Produkty oznaczone znakiem ENEC nie muszą już być akceptowane w innym kraju europejskim. ENEC to najbardziej prestiżowym ogólnoeuropejskim znakiem certyfikacyjnym, potwierdzającym zgodność wyrobu z odpowiednimi europejskimi normami EN, dotyczącymi bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego, w tym sprzętu oświetleniowego i wyrobów AGD. Ponadto znak ENEC informuje, że produkt spełnia wymagania co najmniej zbieżne ze standardem ISO 9001, a zakład produkcyjny wyrobów oznakowanych znakiem ENEC jest poddawany dodatkowej inspekcji (jest to dodatkowa gwarancja jakości).

ENEC+ - Ogólnoeuropejski system certyfikacji, który monitoruje początkową funkcjonalność opraw LED i potwierdza ich parametry fotoelektryczne. Wydawany przez autoryzowane laboratoria europejskie.

ZHAGA D4i - system certyfikacji obejmuje wszystkie najważniejsze elementy, takie jak dopasowanie mechaniczne, komunikacja cyfrowa, raportowanie danych i zapotrzebowanie na energię elektryczną w jednej oprawie oświetleniowej. Zapewnia zgodność operacyjną opraw (sterowników) i urządzeń peryferyjnych, np. węzłów łączności, opartą na trybie „podłącz i pracuj” (ang. plug-and-play).

KT – karta katalogowa, specyfikacje techniczne lub inny dokument równoważny producenta oprawy oświetleniowej i producenta zasilacza oprawy, które posiadają niezbędne dane do potwierdzenia wymaganych dla nich parametrów i cech, zwanych w skrócie parametrami techniczno-użytkowymi, określonych odpowiednio w tabeli numer 5 załącznika nr 1 do SWZ. Wykonawca winien potwierdzić autentyczność dostarczanych dokumentów w ramach KT poprzez zapis na każdej stronie dokumentów: „Za zgodność z oryginałem”.

OW – oświadczenie Wykonawcy, dotyczące minimalnej gwarancji producenta na oferowane oprawy oświetleniowe (uliczne i ozdobne), w zakresie odpowiadającym wymaganiom SWZ.

Definicje użytych określeń:

Moc nominalna zasilacza oprawy - moc maksymalna zasilacza oprawy przed jego zaprogramowaniem nieuwzględniająca jego sprawności.

Moc rzeczywista oprawy inaczej moc zainstalowana oprawy - moc oprawy po zaprogramowaniu zasilacza na moc wynikającą z obliczeń fotometrycznych z uwzględnieniem sprawności zasilacza, rozumianej jako stosunek mocy zasilacza oddawanej na jego wyjściu, do mocy pobranej z sieci energetycznej.

PF - skrót od ang. Power Factor. Po polsku PF, to współczynnik mocy. Dla przebiegów harmonicznym to $\cos\phi$. Dopuszczalne oznaczenia to np. λ . Równoważnym dla PF jest $\text{tg}\phi$.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

Zestawienie opraw przed modernizacją, po modernizacji.

Tabela nr 7

a) Przed modernizacją

Lp	Moc oprawy	ilość	Moc razem [kW]
1	150W	451	67,65
Razem		451	67,65

b) Po modernizacji

Lp	Moc oprawy	ilość	Moc razem [kW]
1	Oprawa oświetleniowa LED 25,8W	39	1,006
2	Oprawa oświetleniowa LED 49W	160	7,840
3	Oprawa oświetleniowa LED 73W	252	18,396
4	Razem	451	27,242

-30% 19,069

8.5. Redukcja mocy w oprawach oświetleniowych

Każda oprawa musi być wyposażona w układ redukcji mocy dla zadanego profilu. Redukcja mocy musi umożliwić obniżenie mocy zainstalowanej do co najmniej **19,07 kW**.

W przypadku awarii oprawy mają działać zgodnie z ostatnio zaprogramowanym scenariuszem.

8.6. Przewody zasilające oprawy

- a. zgodne z normą PN-EN 50525-1:2011 lub równoważnym systemem odniesienia
- b. żyły miedziane YDY klasy 1 wg. PN-HD 383 S2 lub równoważnego systemu odniesienia
- c. izolacja polwinitowa o napięciu przebicia min. 750 V

8.7 Bezpiecznik napowietrzny oświetleniowy

Bezpieczniki napowietrzne oświetleniowe wyposażone w zabezpieczenie topikowe, instalacyjne szybkie 4A służące do zabezpieczenia opraw oświetleniowych mocowanych do zacisku prądowego izolowanego.

8.8 Zaciski prądowe napowietrzne

Zacisk przeznaczony jest do połączeń przewodów izolowanych zarówno aluminiowych jak i miedzianych. Przeznaczony jest do połączeń linii oświetlenia z przewodami oprawy oświetleniowej.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.

9. Dokumenty służące do oceny parametrów techniczno-użytkowych

9.1. Wymagane dokumenty dotyczące opraw

Sposób wykazania, że oferowane oprawy do wykonania modernizacji oświetlenia w Gminie Stary Dzików odpowiadają wymaganiom Zamawiającego, Wykonawca winien:

- a) wykazać, że zainstalowania moc wszystkich oferowanych opraw (suma mocy rzeczywistej wszystkich opraw bez uwzględnienia tzw. zmiennego profilu mocy oprawy, tj. redukcji mocy oprawy w cyklu 24h) jest nie większa niż **27,24 kW**;
- b) wykazać, że oferowane oprawy oświetleniowe spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego, czyli gwarantują osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych, na poziomie nie mniejszym niż wymagania normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg lub równoważny system odniesienia, sporządzając w tym celu obliczenia fotometryczne oświetlenia dróg i ulic dla wszystkich sytuacji oświetleniowych zawartych w obliczeniach stanowiących zawartość niniejszego dokumentu. Wraz z obliczeniami fotometrycznymi Wykonawca składa dane techniczne właściwości opraw – rozsyły fotometryczne opraw oświetleniowych – w formie bazy danych (w formacie eulmdat -. ldt), umożliwiające na ich podstawie dokonanie weryfikacji wyliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnie dostępnym programie komputerowym.
- c) **Obliczenia fotometryczne winny zawierać:**
 - parametry drogi, stanowiska,
 - podsumowanie rezultatów obliczeń luminancji i natężenia,
 - oślnienie [TI],
 - równomierność oświetlenia [Uo i UI],
 - współczynnik oświetlenia otoczenia [EIR],
 - współczynnik utrzymania, zgodnie z metodyką wyliczenia, tj.:
 - dla wszystkich opraw - o wartości **maksymalnej 0,8**.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę oprawy oświetleniowe LED, spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania, spełnienia wymagań, poprzez wykonanie i załączenie do oferty obliczeń fotometrycznych oświetlenia dróg i ulic, zawierających wszystkie elementy zawarte w obliczeniach, stanowiących zawartość załącznika nr 1 do SWZ. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w założeniach projektowych Zamawiającego, tj. identyczna geometria dróg i usytuowania słupów, identyczny poziom współczynnika zapasu (ew. odwrotności - wskaźnika utrzymania), parametrów rodzaju nawierzchni, parametrów – położenia obserwatorów, oraz wydruki muszą zawierać wszystkie wyliczone parametry dla punktów zgodnie z siatką obliczeniową Zamawiającego. Dopuszczalna jest prezentacja wyników obliczeń fotometrycznych dla jednego obserwatora, który uzyskuje gorsze wyniki.

W celu zapewnienia możliwości porównania parametrów opraw, w obliczeniach należy podawać identyczne położenia punktu świetlnego, jak w zawartych w „Opisie wymagań dotyczących wydajności i funkcjonalności „Modernizacji oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
*„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.*

obliczeniach fotometrycznych, niezależnie od sposobu fotometrowania oprawy, tzn. bez względu na to, czy w fotometrowaniu oprawy uwzględniana jest wielkość oprawy, czy cała oprawa jest prezentowana, jako punkt świetlny.

Wraz z obliczeniami fotometrycznymi Wykonawca składa dane techniczne właściwości opraw – rozsyły fotometryczne opraw oświetleniowych – w formie bazy danych (w formacie eulumdat -. ldt), umożliwiające na ich podstawie dokonanie weryfikacji wyliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnie dostępnym programie komputerowym. Dane fotometryczne stanowią integralną część obliczeń fotometrycznych.

d) PF zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego wstępnym zaprogramowaniem: $\geq 0,95$;

e) PF zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu: $\geq 0,94$, co powoduje konieczność uwzględnienia w obliczeniach fotometrycznych opraw oświetleniowych o odpowiednim strumieniu źródeł światła i mocy, spełniających ten warunek;

f) Trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzona parametrem L95B10 dla oprawy, potwierdzona raportem z badania LM80-08 lub innym dokumentem równoważnym, zastosowanych źródeł światła LED dla temperatury mierzonej na płycie montażu diody LED oznaczanej, wyliczona na okres prognozy, zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21.

g) Dokumentem wymaganym dla potwierdzenia trwałości strumienia światła oprawy ulicznej L95B10 jest raport z badania LM-80-08 lub inny dokument równoważny dla temp. $T_c = 55^{\circ}\text{C}$ oraz 85°C wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, w którym najwyższa temperatura odzwierciedla trwałość strumienia światła oprawy ulicznej. Raport sporządzony w języku obcym jest składany wraz z tłumaczeniem na język polski.

10. Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, nie później niż w dniu przekazania terenu wykonywania prac, Wykonawca jest zobowiązany podpisać z PGE Dystrybucja „Porozumienie o współpracy w zakresie modernizacji instalacji oświetlenia drogowego” regulującego warunki współpracy i odpłatności za świadczone usługi”, oraz przedłożyć je Zamawiającemu.

Zgodnie z wydanymi przez PGE Dystrybucja warunkami modernizacji istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Stary Dzików prace modernizacyjne w instalacjach oświetleniowych skojarzonych z liniami linii napowietrznej nN należy prowadzić w technologii prac pod napięciem. Wykonawca odpowiada za utrzymanie oświetlenia ulicznego w ruchu tj. prawidłowe jego działanie od przekazania terenu wykonywania prac dotyczących instalacji przedmiotu dostawy do odbioru końcowego.

Zdemontowane nadające się do ponownego wykorzystania oprawy, materiały i urządzenia Wykonawca na swój koszt winien spakować w opakowania kartonowe oraz przewieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Każdorazowe przekazanie zdemontowanych opraw materiałów lub urządzeń zostanie potwierdzone protokołem zdawczo-odbiorczym podpisanym przez Zamawiającego.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:

„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.

Zdemontowane nienadające się do ponownego użytku źródła światła, oprawy, materiały Wykonawca przekaże do utylizacji na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do rozliczenia się z powyższej czynności z Zamawiającym poprzez przedłożenie w dniu odbioru końcowego oświadczenia o dokonaniu unieszkodliwienia tych materiałów.

11. Zasilanie obwodów oświetleniowych

Montowane oprawy należy zasilć w taki sam sposób jak oprawy demontowane, zachowując zastosowany system ochrony przeciwprzepięciowej.

12. Punkty świetlne.

Wymieniane oprawy oświetleniowe należy zasilć od złącza bezpiecznikowego przewodem YDY o przekroju $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$ ilość żył w przewodzie dopasować według karty katalogowej zastosowanej oprawy oraz sposobu jej sterowania. W przypadku narażenia przewodu na promieniowanie UV zabezpieczyć kabel taśmą odporną na UV, pieszlem lub rurką albo zmienić kabel na inny odporny na promienie UV np. YKY

13. Oprawy do przeniesienia

Następujące oprawy do demontażu ze słupów:

18/2 - obwód Stacja Trafo Ułazów 2, **22** - obwód Stacja Trafo Cewków 4, **5/4/14** – obwód Stacja Trafo Cewków 6, **24, 23, 12** - obwód Stacja Trafo Stary Dzików 5, **2** - obwód Stacja Trafo Stary Dzików 4, **7 i 8** - obwód Stacja Trafo Stary Dzików 6, **225 i 226** - obwód Stacja Trafo Stary Dzików 2, **9/2 i 9/2** – obwód Stacja Trafo Nowy Dzików 2, **45** – obwód Stacja Trafo Nowy Dzików 1, zostaną przełożone w miejsca wskazane przez Inwestora na etapie wykonawstwa robót montażowych. Ma to na celu nie powielania opraw w miejscach projektowanych linii kablowych doziemnych które będą realizowane wg odrębnego opracowania.

14. Ochrona od porażeń.

Na linii napowietrznej zachować istniejącą ochronę przeciwprzepięciową. W szafach oświetleniowych zastosowane są ograniczniki przepięć typu B + C zabezpieczające obwody oświetleniowe.

Ochronę przy dotyku pośrednim należy stosować w elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia wtedy, gdy na częściach przewodzących dostępnych i częściach obcych można spodziewać się pojawienia, w wyniku uszkodzenia izolacji, utrzymujących się długotrwale napięć dotykowych większych od 50V.

Nie wymaga się stosowania ochrony przy dotyku pośrednim następujących części przewodzących dostępnych i połączonych z nimi części obcych:

a) Ochroną przy dotyku pośrednim należy w liniach napowietrznych niskiego napięcia realizować przez samoczynne wyłączanie zasilania.

b) dla urządzeń elektrycznych zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych elektroenergetycznych linii niskiego napięcia i zasilanych z tych linii stosować ochronę przez separację elektryczną, zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacją równoważną oraz ochronę przez zastosowanie obwodów SELV lub PELV.

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:

„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.

c) Projektant ma wiedzę, uprawnienia oraz pełną swobodę przyjmowania rozwiązań, które są zgodne z systemem prawnym, t.j. Ustawami, Rozporządzeniami, Polskimi Normami przenoszącymi normy europejskie oraz uznanymi zasadami wiedzy technicznej.

15. Kompensacja energii biernej.

Oprawy LED użyte do modernizacji oświetlenia drogowego powinny być wyposażone w zasilacze o parametrach PF określonych w tabeli nr 5 dla całego zakresu mocy biernej w całym zakresie pracy, tzn. również w czasie redukcji mocy oprawy. Moc bierna pojemnościowa wprowadzana do sieci przez oprawy LED musi zostać skompensowana w oprawach do poziomu określonego przez warunki przyłączenia tj. dla mocy biernej indukcyjnej maksymalnie $0,2 < \text{tg } \phi \leq 0,4$.

16. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza będzie zawierała:

- schemat jednokreskowy obwodów oświetleniowych w zakresie stacji transformatorowej z zaznaczonymi oprawami oświetleniowymi. Należy na schemacie określić typ i moc opraw;
- obliczenia mocy opraw obwodów oświetleniowych;
- obliczenia w zakresie doboru zabezpieczeń obwodów oświetleniowych;
- schemat ideowy szafki oświetleniowej;
- protokoły z przeprowadzonych pomiarów rezystancji przewodów i kabli, rezystancji uziemień;
- protokoły z pomiarów mocy zainstalowanej modernizowanych obwodów wraz z pomiarami współczynnika mocy $\cos \phi$
- protokoły pomiarów parametrów fotometrycznych dla zmodernizowanych wybranych odcinków dróg;
- karty katalogowe
- deklaracje/certyfikaty zgodności z obowiązującymi normami zastosowanych materiałów;
- uprawnienia budowlane kierownika budowy wraz z potwierdzeniem członkostwa we właściwej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

17. Odbiory.

Po wykonaniu modernizacji obwodów opraw na sieci PGE Dystrybucja S.A., całość robót należy zgłosić do odbioru końcowego we właściwym dla miejsca instalacji Rejonie Energetycznym.

18. Uwagi końcowe.

- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, przepisami BHP, a nade wszystko, zgodnie z obowiązującą ustawą Prawo budowlane.
- Materiały i oprawy oświetleniowe, z demontażu których własnością jest PGE Dystrybucja przekazać do właściwego Rejonu Energetycznego (jeżeli jest to wymagane i zawarte w umie pomiędzy Inwestorem a Rejonem Energetycznym)
- Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

i oznakowanie miejsc prowadzonych robót (wygrozdzenie stref pracy)

- Teren budowy przed odbiorem końcowym należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.
- Teren budowy po zakończeniu robót należy przekazać protokolarnie zarządzającemu.
- Zdemontowane elementy oświetlenia drogowego których właścicielem jest PGE Dystrybucja należy (po uprzednim zgłoszeniu) protokolarnie przekazać do RE Tomaszów Lubelski, Oddział Zamość (jeżeli jest to wymagane)
- Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją stosowania sprzętu ochronnego przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.

19. Podstawa opracowania

- umowa i uzgodnienia z inwestorem
- warunki techniczne i dane techniczne
- Wizja lokalna w terenie i inwentaryzacja z natury istniejącego oświetlenia ulicznego (oprawy i pkt. zapalania)
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych

20. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

Ustawy:

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 470)
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2021, poz. 2351)
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r.- Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1710)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1643 z późn. zmianami) § 109. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2016 r.,

Normy:

- PN-EN 13201:2016- 2, 3 i 4 Oświetlenie Dróg lub równoważny system odniesienia

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Łąd: Program Inwestycji Strategicznych.**

- PN-EN 60598-1:2015-4 (EN 60598-1:2015) Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania” lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 - Oprawy oświetleniowe -- Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 61547:2009 - Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych - Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 55015:2013-10 + A1:2015-08 - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 62031:2010+ A1:2013-06 + A2:2015-04 Moduły LED do ogólnych celów oświetleniowych - Wymagania bezpieczeństwa lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych lub równoważny system odniesienia

21. Zestawienie opraw do modernizacji opraw sodowych

Nazwa szafy oświetleniowej	Oprawy drogowe wyładowcze	Oprawa drogowa LED 25,8 W	Oprawa drogowa LED 49 W	Oprawa drogowa LED 73 W
CEWKÓW				
SO Cewków 1	8	-	8	-
SO Cewków 3	15	-	5	10
SO Cewków 4	18	-	12	6
SO Cewków 5	17	-	3	14
SO Cewków 6	13	5	-	8
SO Cewków 7	7	-	-	7
SO Cewków 8	12	-	-	12
SO Cewków 9	9	-	4	5
SO Cewków 10	6	-	-	6
KOZIEJÓWKA				
SO Koziejówka	6	1	-	5
MOSZCZANICA				
SO Moszczanica 1	13	3	6	4
SO Moszczanica 2	15	-	-	15

Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na zadanie inwestycyjne:
**„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego polegająca na wymianie opraw na energooszczędne na terenie Gminy
 Stary Dzików”, które jest dofinansowane ze środków
 Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych.**

SO Moszczanica 3	12	-	3	9
SO Moszczanica 4	13	-	13	-
NOWY DZIKÓW				
SO Nowy Dzików 1	19	-	19	-
SO Nowy Dzików 2	19	-	12	7
SO Nowy Dzików 3	15	-	-	15
SO Nowy Dzików 4	15	-	-	15
STARY DZIKÓW				
SO Stary Dzików 1	17	-	-	17
SO Stary Dzików 2	23	-	13	10
SO Stary Dzików 3	34	4	2	28
SO Stary Dzików 4	22	12	10	-
SO Stary Dzików 5	22	4	7	11
SO Stary Dzików 6	18	-	18	-
SO Stary Dzików 7	10	10	-	-
SO Stary Dzików 10	13	-	-	13
UŁAZÓW				
SO Ułazów 2	7	-	7	-
SO Ułazów 3	19	-	6	13
SO Ułazów 4	14	-	-	14
SO Ułazów 5	11	-	3	8
SO Ułazów 6	9	-	9	-
	451	39	160	252

22. Załączniki

Obliczenia fotometryczne